

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	28
Federální rada ÚRK ČSSR zvolena	28
Výstava radioamatérů v Moskvě	28
20 let OKIKU	28
Ctenáři se ptají	28
Swiss made 70	28
Jak na to	28
Hlásitý odpolech při nahrávání na magnetofón B46	28
Stavebnice mladého radioamatéra (fotorel)	28
Konvertor pro IV. a V. TV pásmo	28
Antennní sloučovače	290
Stabilizátor s nespojitou regulací	292
Tranzistorový rozmitáč	293
Zařízení k ovládání stěračů	296
Oscilátor pro UKV	303
Osvitomér s EM83	304
Ní zesilovač 6 W	306
Kybernetický pes	306
Music 30-stereo	307
Návrh dvojiciných komplementárních koncových stupňov	310
Měřicí přístroj s IO	311
Síťový zdroj pro vysílač	312
Tranzistorový směšovač pro vysílač SSB	313
Transceiver Mini Z (1. pokračování)	314
Soutěže a závody	315
Hon na lišku	316
RTO Contest	316
DX	318
Naše předpověď	318
Nezapomeňte, že	319
Přečteme si	319
Cetli jsme	319
Inzerce	320

Na str. 299 a 300 jako vyjmíatelná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“

Na str. 301 a 302 jako vyjímatelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RÁDIO

AMATEURSKÉ RÁDIO
Vydává FV Sazarmu ve vydavatelství MAGNET
Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor: František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, O. Filka, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradíský, ing. J. T. Hyanc, J. Krčmářík, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petráček, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Zeníšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskárna Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojená frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 7. srpna 1970

náš interview A R

s ing. Svatoplukem Pajerkem, podnikovým ředitelem n. p. Tesla Lanškroun, u příležitosti 25. výročí založení základního závodu v Lanškrouně.

Tesla Lanškroun se stala pojmem ve výrobě součástek, a to především v posledních letech. Myslím, že příležitostí 25. výročí nebude náškodu, podívat se i trochu do minulosti, ukázat, z čeho a jak vlastně začala výroba součástek pro elektrotechniku ve vašem podniku.

V budovách základního závodu byla původně tabáková továrna, hospodářské družstvo atd. V roce 1944 byla továrna upravena pro firmu Siemens & Halske, která zde vyráběla několik typů kondenzátorů. Po skončení války byl závod celkem neporušen, byl převzat do národní správy a pokračovalo se v omezeném rozsahu ve výrobě elektrolytických kondenzátorů, kondenzátorů Sikatrop, telefonních pojistek a zesilovače. Již 5. června 1945 se v závodě vyrobily první součástky pro československou slaboproudou techniku.

Prudký rozmach výroby lze dokumentovat několika čísly. Srovnáme-li např. výrobu v roce 1947 s výrobou v roce 1970, zjištujeme, že se objem výroby v základním závodě v Lanškrouně zvětšil 45krát, přičemž se např. počet pravcovníků zvětšil pouze 7,6krát.

Tento údaj svědčí o skutečně prudkém rozvoji výroby, který úzce souvisí s rozvojem celé elektroniky. Dnes je podnik Tesla Lanškroun monopolním výrobcem pasivních součástek pro elektroniku - jak zajišťuje výrobu rozsáhlého sortimentu součástek a

Je jisté, že výroba pouze v základním závodě by nemohla pokrýt požadavky našich odběratelů a čs. slaboproudého průmyslu, neboť např. dnes se sortiment součástek skládá asi z 12 000 různých druhů, přičemž každým rokem se asi 25 % sortimentu mění. Tesla Lanškroun má v současné době čtyři závody, v nichž je zaměstnáno asi kolem 8 000 lidí; výroba se soustředila a specializovala v takovém rozsahu, že byly vytvořeny podmínky pro dosažení značného růstu produktivity práce, a to formou automatizace vlastních technologických pochodů. Kromě základního závodu má nás podnik ještě závody v Blatně, v Jihlavě, v Jablonném a stavíme i závod v Ostravě. V Blatně se vyrábějí uhlikové a polovodičové odpory a další součástky, v Jihlavě konstrukční součásti, jako např. ladičí kondenzátory, odrušovací kondenzátory, knoflíky apod., v Jablonném drátové odpory a odpory s kovovou vrstvou a konečně v základním závodě elektrolytické kondenzátory, kondenzátory MP, krabicové a zářivkové kondenzátory, potenciometry a v poslední době i integrované obvody v tenkých a tlustých vrstvách.

Jak jsem již uvedl, specializace umožnila poměrně značnou produktivitu práce, takže roční přírůstek výroby je asi 20 %, což není právě málo. Máme dnes vybudovanou základnu, jejž podmínuje možnost tvůrčího rozmachu nejčasnější, ale i příští generace. Máme dobudovány



energetické zdroje, které jsou základem pro jakýkoli rozvoj závodu do budoucna. Dokončujeme letos v základním závodě výrobní halu, určenou především pro předvýrobu a pomocné provozy, jako je např. nástrojárná. V pobočných závodech v Blatné a v Jablonném dokončujeme v letošním a příštím roce energetickou základnu, takže i tyto závody mají v příštích letech předpoklady k rozvoji.

Rád bych se poněkud vrátil. Mluvil jste o tom, že každý rok se 25 % sortimentu mění. Jak je to se zaváděním nových typů součástek do výroby, popř. s novými výroboumi technologiemi?

S t á v á j i c í s o r t i m e n t o b m ě n u j e m e v s o u l a d u s r o z v o j e m t e c h n i k y i n z a h r a n i č i a m ožn o s t m i n a š i m a t e r i á l o v é z á k l a d n y . P a r a l e n l ě řešíme obvody s p o už i t í m z c e l a n o v ý c h t e c h n o l o g i i , t z n . , že jednák doplňujeme a m ě n í m e s o r t i m e n t k l a s i c k ý c h d i s k r é t n ý c h s o u č á s t e k , jednák zavádime výrobu integráváných obvodů. V této souvislosti bych se rád zmínil i o naši spolupráci s ostatními zeměmi socialistického tábora, neboť by bylo logické, kdybychom část našeho obrovského sortimentu dováželi ze spráteleých zemí výměnou za naše výrobky. Bylo by to skutečně velmi výhodné, ovšem tempo specializace v rámci RVHP naráží na potíže v cenové oblasti, neboť většina ze zemí RVHP není schopna zatím prodávat (vlastně vyrábět) součástky tak levně, jako my. Stejně tak bych rád připomněl, že i v oblasti spolehlivosti jsme postoupili značně kupředu a většina součástek se rádi kvalitativně mezi nejlepší. Jen velmi obtížně získáváme souhlas s dovozem (ze strany EZÚ) právě z téhoto důvodu.

Jak to vypadá s vývozem našich součástek? Pokud vím, je dnes celosvětový hlad po součástkách pro elektroniku a ani velké světové koncerny nestačí dnes poptávce a prodlužují dodávky.

Vývoz našich součástek tvoří asi 20 až 30 % celkového objemu výroby. A představíte-li si, že celkový objem výroby je asi půl miliardy korun ročně, není náš vývoz zanedbatelnou položkou. Nevyvážíme však jenom součástky, ale i stroje na jejich výrobu. Jsou velmi žádané i na trzích v západní Evropě, např. v NSR. Výhodnost prodeje těchto zařízení dokumentuje skutečnost, že se nám podařilo při jejich prodeji dosáhnout stavu, kdy za jednu československou korunu dostáváme zhruba jednu západoněmeckou marku. Pro srovnaní mohu např.

uvést, že takový stroj o váze asi 600 až 800 kg měníme za hodnotu, která odpovídá hodnotě deseti aut MB 1000.

Součástí našeho vývozu je i spoluúčast na výstavbě závodů v zahraničí.

Domnívám se, že uvedená fakta plně dokreslují úspěšnou cestu Tesla Lanškroun v minulých letech. Závěrem by snad bylo na místě, kdybyste se stručně zmínil o perspektivách n. p. Tesla Lanškroun.

Patříme do kolektivu závodů, které pro národní hospodářství zajišťují kvalitativní strukturální přeměny. Patříme do průmyslového sektoru elektroniky, který zajišťuje roční růst výroby o 20 %. Z toho plyně, že ani do budoucna nebude potřeba růstu i našeho podniku menší.

V období let 1970 až 1974 bychom měli dosáhnout objemu výroby jedné miliardy korun. Z tohoto pohledu plynou pro nás určité závěry pro budoucnost, a to zejména:

- pokračovat v obměně diskrétních i integrovaných prvků tak, aby svou užitnou hodnotou splňovaly požadavky tuzemského a i zahraničního trhu.
- Urychlit uvést do užívání všechny rozestavěné objekty, zejména dokončit rekonstrukce v základním závodě.
- Bude treba dále shromažďovat výrobu, což v praxi znamená jak převést další sortiment ze základního závodu, tak vyčlenit řadu sortimentů ze závodu pobočných.
- V rámci tohoto procesu řešit současně s budováním kapacit sociální problémy, a to jak v oblasti kultury výroby, tak v oblasti bytové.
- Dobudovat jednotlivé závody, a to zejména dokončit rekonstrukce závodů v Jablonném a v Blatné a řešit chemické provozy v závodě Jihlava.
- Vybudovat nový závod v Ostravě, který by řešil růst výroby, založený na růstu pracovních sil (žen).

Tyto výhledové směry jsou však podmíněny politickou stabilitou celého našeho společenského života. Jsou podmíněny rozvinutím hospodářských vztahů mezi zeměmi RVHP, zejména rozvinutím hospodářské spolupráce se Sovětským svazem. Jen tato spolupráce nám umožní soustředování výrob na takovou úroveň, jež nám pomůže řešit ekonomické problémy v produktivitě a věničně nákladů.

Doufám, že se tyto předpoklady podaří vytvořit, a to k prospěchu nejen celého kolektivu pracovníků n. p. Tesla Lanškroun, ale i k prospěchu rozvoje celého průmyslového odvětví našeho národního hospodářství – elektroniky.

Dovolte, abych se za naši redakci připojil s přáním, aby se vás podnik rozvíjel v budoucnu alespoň stejně jako v minulosti aby byl na našem trhu vždy dostatek součástek.

Rozmlouval Luboš Kalousek

FEDERÁLNÍ RADÁ ÚRK CSSR ZVOLENA

V historii radioamatérské činnosti se stane 24. červen 1970 jistě významným dnem – došlo totiž k vytvoření ústředního orgánu obou národních svazů ČRA a ZRS – rady ÚRK ČSSR. Na tomto důležitém zasedání (které se konalo v Bratislavě) byla skloubena spolupráce obou národních svazů a došlo k naprosté shodě názorů, ať již při volbě předsednictva nebo v řešení náležavých úkolů i v postoji k problémům.

Předseda odstupující administrativní rady ÚRK dr. L. Ondriš, OK3EM, uvítal přítomné delegáty a hosty v čele s místopředsedou FV Svazarmu plk. J. Drozdem. Pak podal zprávu o dosavadní činnosti administrativní rady, jejíž funkční období skončilo zahájením činnosti federální rady ÚRK, zvolené na konferencích národních svazů československého (ČRA) a slovenského (ZRS).

Předseda ČRA L. Hlinský, OK1GL, podal zprávu o současném stavu činnosti českého svazu i o jeho perspektivních cílech. Mimojiné řekl: „Předsednictvem ČUV Svazarmu byla dřívějším předsednictvem svazu vyslovena nedůvěra a došlo k jeho rezignaci; Byl utvořen přípravný výbor pro přípravu národní konference a do něho povoláni funkcionáři zvolení na okresních konferencích a doporučení obvodními, popř. okresními výbory Svazarmu. Vytvořené komise připravily podkladové materiály ke konferenci, která se konala 23. května t. r. za účasti 145 delegátů. Její průběh byl důstojný.“

V perspektivních plánech ČRA čteme: pokračovat v úspěšné práci odborů, zaměřit se na rozšíření činnosti mezi mládeží v technickém, provozním a sportovním směru. „Domnívám se,“ řekl dále s. Hlinský, „že bude správné konzultovat některé otázky se Zvazem radioamatérů Slovenska (ZRS) a vzájemně si předávat zkušenosti, nejtěsněji spolupracovat a pomáhat si. Jako první a konkrétní pomoc nabízíme slovenskému zvážu 1 000 ks knihy OK2QX: Radioamatérské diplomy.“

Předseda ZRS dr. L. Ondriš hovořil o současném stavu ve zvážu a zdůraznil, že je nejvyššími orgány schválen statut RK a OK3-DX-klubu. V radioamatérské činnosti je zapojeno 6 809 zájemců o radioamatérskou vysílaci, konstrukční a teoretickou činnost. Možno říci, že v letech 1968 a 1969 byla vlivem činnosti excentrických sil amatérů ve službách tzv. přípravného výboru SRA na Slovensku řada amatérů dezorientovaná a pomýlena, což se projektovalo poklesem členské základny v radio klubech v Bratislavě, Trenčíně, Martině, Prievidzi, Prešově a Trnavě.

Počínaje letošním rokem se činnost v ZRS natolik konsolidovala, že si předsednictvo mohlo postavit reálný výcvikový a sportovní plán na r. 1970, který zabezpečuje činnost metodicky, finančně a materiálně. V prvním pololetí byly úkoly splněny bez zbytku.

Po zprávách z obou svazů národních organizací pokračovalo jednání volbami předsednictva, které pak zvolilo čelné funkcionáře. Předsedou se stal dr. Ludoš Ondriš, OK3EM (ZRS), prvním místopředsedou Ladislav Hlinský, OK1GL (ČRA), druhým místopředsedou diplomovaný technik Egon Môcik, OK3UE (ZRS), tajemníkem Oldřich Filka (ČRA). Předsedou KRK je Artur Vinkler, OK1AES (ČRA). O ostatních členech předsednictva a vedoucích jed-

notlivých odborů vás budeme informovat v některém z příštích čísel AR, až jednotlivé svazy navrhnu všechny své zástupce. Diplomovým manažerem ÚRK byl schválen Karel Kamínek, OK1CX.

Tajemník Oldřich Filka pak přednesl zprávu o činnosti rady. Poukázal na to, že při vytyčování úkolů bude nutno vyházet z poslání a cílů vymezených IV. mimořádným sjezdem Svazarmu a z plánů hlavních úkolů na r. 1970:

- a) V organizačně řídící práci je to především vyřešení vztahů, organizační struktury, metodiky a stylu práce ve smyslu stanov Svazarmu a statutu ÚRK s cílem urychleného akčního stmelení našeho federálního svazu.
- b) V zájmové technicko-sportovní činnosti zaměřit pozornost na vědeckotechnický vývoj všech hlavních oborů elektroniky a s tím související modernizaci zařízení a zkvalitnění práce na úseku technickém i sportovním s cílem masového působení, zvláště na mládež.
- c) V hospodářské činnosti věnovat pozornost rozvoji materiálně-technické základny včetně tvorby příjmů z vlastních hospodářských a učebních zařízení v rámci celostátní ekonomické disciplíny.
- d) V mezinárodních vztazích upevňovat a rozširovat v duchu internacionálismu a zásad politiky KSČ vztahy mezi bratrskými organizacemi a spolupracovat s amatéry celého světa s cílem pomáhat upevňovat mír a přátelství mezi národy.

Dále řekl, že tímto ustavujícím zasedáním rady ÚRK činíme významný krok v oblasti organizačně řídící činnosti. Ač významný – přece je to krok první, a hlavní práce, tj. uvedení metodiky a stylu práce rady a jejích odborů v život, nás teprve čeká. Je to úkol nejnaléhavější a není jednoduchý; vždyť struktura radioamatérské organizace se v důsledku federativního uspořádání našeho státu od základů změnila. Dnešní struktura a složení centrálního orgánu ÚRK vylučuje subjektivní rozhodování a přímo diktuje měřit stejnou mírou názory soudruhů jak z českého, tak slovenského svazu a tak najít objektivní a optimální řešení k prospěchu celého československého radioamatérského hnutí.

Konkrétní určování krátkodobých i perspektivních úkolů přísluší radě ÚRK. Ta bude muset pracovat s určitým předstihem; protože však mnohé akce běží a jiné se blíží, bude muset určitý čas rozvíjet svou činnost „za průchodu“. Avšak plánovitá činnost musí být naším cílem, kterého nutno postupně dosáhnout i za cenu přibrzdění některých živelně rozběhnutých akcí.

Bude třeba důkladně a urychleně dokončit delimitaci v právech a povinnostech obou svazů a ÚRK vzájemnou dohodou – jak a kdo bude konkrétní úkoly plnit a za co odpovidat. Velmi důležitým úkolem je rozvinutí práce odborů; je nutné, aby je jednotlivé svazy doplnily svými aktivisty. Rovněž je nutno zaměřit se na práci sekretariátu ÚRK – i zde praxe ukáže, jak zajišťovat úkoly uložené statutem. Náležavým úkolem je najít řešení, jakým způsobem zapůsobit na zvýšení provozní kázně a zvýšení technické úrovně vysílání na amatérských pásmech.

Vcelku lze říci, že si musíme stanovit úkoly reálné, na které v daném časovém úseku budeme stačit svými silami a pro-

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Tyristorové zapalování.

Síťový blesk

středky; stanovit si, co je nutno řešit hned a co je možno odložit na pozdější dobu.

Které naléhavé úkoly stojí dnes před námi? Není jich málo. V první řadě zpracování návrhu na akce celostátního charakteru pro příští rok, včetně pořadatelských možností. Podle toho navrhnut, který svaz bude pověřen uspořádáním vrcholných mistrovských soutěží, případně s účastí sportovců obou národních svazů, držitelů titulu mistr sportu, I. a II. VT. Navrhovat reprezentanty pro mezinárodní závody. Bude třeba rozehnout otázku organizace a pořádání závodů OK-DX Contest na období tří až pěti let; zpracovat nové návrhy podmínek pro celostátní soutěže, včetně návrhu na diplomy za krátkokobědé závody; rozhodnout otázku víceboj či RTO; zpracovat rozbor praxe v udělování výkonnostních tříd v honu na lišku – jsou tu nejasnosti a je nutno problém celostátně ujednotit; řešit otázku vyhodnocování Polního dne s perspektivou několika let; připravit plán dovozu techniky a odběr zahraniční literatury atd.

V diskusi vystoupila řada soudruhů s podnětnými návrhy. OK3DG řekl: „Zvolili jsme si orgán sestavený z národních svazů, který má vyřešit mnohé nedůležitější otázky; legality nebo nelegality v organizaci, důvěry nebo nedůvěry členů v centrální orgán; zbožným přísním většinu amatérů je, aby to nebyl návrat ke staré praxi. Nutno stanovit v novém orgánu pevný cíl a jím se řídit ve veškeré práci. Je hodně toho, co je třeba napravovat. Je ještě část amatérů, kteří se nepoučili a zastávají nesprávné názory – poškozují dobré jméno radioamatérů doma i za hranicemi. Je nutno, aby si celek amatérů uvědomil, že nejdůležitější v jejich činnosti není jen honba za DX a diplomy, ale v intencích politické linie KSC a vlády být cennou brannou složkou naší socialistické společnosti.“

OK3CDL: „V branných sporotech se měnily až čtyřikrát propozice a nikdo o tom nevěděl. Závody se hodnotily mnohdy tak, jak to závodníkům vyhovovalo. RTO je opět něco jiného letos, než byl loni. Z víceboje vymizely branné prvky, třeba je opět zavést. Vélimi palčivá je otázka práce s mládeží. Není pro ně přitažlivá tak, aby stoupal zájem. Nutno najít učinné formy propagace Polního dne, lišky, víceboje atd., aby upoutaly zájem mladých lidí.“

OK3MR: „Z RTO vymizely branné prvky. RTO vytlačil víceboj i rychlotelegrafii, nastoupila benevolence a nedisciplinovanost. Systém práce pro branou výchova vymizel.“

OK3CIR: „Propozice ze závodů někam chodí, ale my jsme je nedostávali. Vyhodnocování závodu OK-DX Contest není na výši. Není přístup k publikacím. Nutno, aby rada URK ČSSR rozetla gordický uzel nedostatků – cíti je celé radioamatérské hnutí. Nutno si uvědomit práva a výhody, které každému organizaci přináší – je třeba, aby byl všude jasny rozhled, co a jak se dělá.“

Zástupce pošt a telekomunikací ing. Gorgula vyzdvíhl význam radioamatérů i po stránce jejich pomoci telekomunikacím všude, kde se ukázala potřeba. Na proti tomu nabídli pomoc amatérům v rámci možností pošt, což bylo s povděkem přijato.

Soudruhu Svitákovu, OK1PC, byl pak místopředsedou FV Svazarmu odevzdán děkovný dopis. Ze zasedání byly odesány pоздравné dopisy bratrským organizacím a zasedání bylo ukončeno schválením usnesení. Jan Guttenberger

Složení ÚV Svazu radioamatérů (ČRA) Svazarmu ČSR

Podle našeho slibu v posledním čísle AR uveřejňujeme dnes složení ÚV Svazu radioamatérů (ČRA) Svazarmu ČSR.

Předsednictvo:

L. Hlinský, OK1GL (předseda), Praha
L. Gistinger, OK2BGD (místopředseda), Frýdek-Místek
O. Filka (místopředseda), Praha
A. Vinkler, OK1AES, Teplice
V. Dostálek, OK1GH, Hradec Králové
F. Frybert, OK2LS, Brno
K. Souček, OK2VH, Tišnov u Brna
K. Gregor, OK2VDO, Gottwaldov
R. Loprais, OK2PBK, Veselí n. M., okr. Hodonín
J. Bulín, OK2PAS, Znojmo
J. Novák, OK2BKK, Ostrava
K. Jordán, OK1BMW, Praha

Členové:

Josef Bulín, OK2PAS, Znojmo
Josef Burcar, OK1VJB, Holubov, okr. Český Krumlov
Vladimír Dostálek, OK1GH, Hradec Králové
Ludvík Gistinger, OK2BGD, Frýdek-Místek
Ing. Karel Gregor, OK2VDO, Gottwaldov
Ladislav Hlinský, OK1GL, Praha 6
Josef Jelinek, OK2BDW, Kojetice, okr. Třebíč
Ing. Karel Jordán, OK1BMW, Praha 6
Stanislav Korenc, OK1WDR, Velim, okr. Kolín
Jaroslav Kysela, OK1AHH, Pardubice

Náhradníci:

Eduard Lehner, OK2BN, Ostrava 8
Radomír Loprais, OK2PBK, Veselí n. M., okres Hodonín
Vladimír Martinec, OK1SQ, Náchod II
Josef Novák, OK2BKX, Ostrava – Poruba IV
Ing. František Ovcenský, OK1VDT, Sokolov – Dolní Rychnov
Karel Souček, OK2VH, Tišnov
Oldřich Spilka, OK2WE, Olomouc
Vladimír Urban, OK1AMO, Jablonec n. N.
Stanislav Vavřík, OK2VIL, Ostrava 5
Karel Veselý, OK1JKV, Benešov n. Pl.
Artur Vinkler, OK1AES, Teplice
Václav Vomocil, OK1FV, Litomyšl
Oldřich Filka, Praha 6
František Frybert, OK2LS, Brno

Rychnov:

Svatopluk Čech, OK2BFI, Kroměříž
Ladislav Dušek, OK1KF, Rykycany
Stanislav Havel, OK1HJ, Praha – Malešice
Petr Pick, OK1APY, Beroun
Zdeněk Půrok, OK1VO, Horažďovice
Milan Skoumal, OK2WHI, Břeclav

Revizní komise:

Ferdinand Doleček, OK1DQ, Pardubice
Stanislav Opichal, OK2QJ, Karviná 8
Antonín Beneš, OK2BAZ, Vranovice, okr. Břeclav

VÝSTAVA RADIOAMATÉRŮ V MOSKVĚ

Výstavy tvořivosti radioamatérů – konstruktérů DOSAAF se v Sovětském svazu staly již tradicí. Letošní 24. výstava byla uspořádána na počest 100. výročí narození velkého vůdce proletařáta V. I. Lenina.

Velké rozšíření radioelektroniky v Sovětském svazu je neodlučitelně spjato se jménem V. I. Lenina, který neustále sledoval rozvoj radioelektroniky.

Úspěchy radiotechnického průmyslu v Sovětském svazu nelze vidět odtrženě od radioamatérského hnutí. Těmto iniciativním nadřescům radiotechniky nalezní nejednou vědecký objev a vynález, stávají se nadšenými propagátory radiotechniky, a protože jako radioamatérů dobře znají požadavky a potřeby výroby, všeobecně pomáhají zavádění radioelektroniky do všech odvětví národního hospodářství.

Pouze za poslední tři roky se zaváděním radioamatérských konstrukcí do výroby dosáhlo ekonomického výsledku 24 milionů rublů. K významnému jubileu vystavovalo na oblastních a republikových výstavách 25 000 radioamatérů, aby bojovali za právo podílet se exponátem na všeobecné výstavě. Z 9 200 exponátů, určených pro moskevskou výstavu, bylo vybráno 690 nejlepších. Na fotografích na třetí straně obálky sou některé exponáty, odměněné cenami 24. všeobecné výstavy radioamatérů – konstruktérů.

Sovětí radioamatéři pečlivě chrání památníky Ríjnové revoluce. Jednou z památných relikví je i pancéřový vůz, z něhož V. I. Lenin hovořil v dubnu 1917 k pracujícím v Finském nádraží v Petrohradě. Radiem ovládaný model tohoto pancéřového vozu je na obr. 1.

Tříkanálová souprava dálkového ovládání dovoluje uskutečnit pohyb modelu vpřed, otáčet model vpravo nebo vlevo a zastavit pohyb modelu. Povely vysílá běžná vysílačka pro dálkové ovládání modelů; přijímač, umístěný na modelu, pracuje jako superregenerační detektor s tranzistory. Citlivost přijímače je 15 μ V, radius ovládání je do 100 m. Model, ohodnocený cenou výstavy, byl zhotoven žákem A. Kozloviem z taškentského pionýrského domu.

Na výstavě bylo i mnoho stereofonních zařízení. Na obr. 2 je jeden ze stereofonních zesilovačů, zhotovený Moskvou v. Kolosovem. Zesilovač má v každém kanálu 27 tranzistorů a dodává výkon 10 W při nelineárním zkreslení

do 1 %. Zesilovač se napájí ze sítě. Jednoduchost a kompaktnost konstrukce a jakost konstrukce přinesly autorovi (jenž byl několikrát odměněn cenou na radioamatérských výstavách) tentokrát speciální cenu výstavy.

Na obr. 3 je přístroj, umožňující dvoustranné spojení světelním paprskem. Konstruktér této soupravy – radioamatér z Rigi – Istromin, Kamenčík, Kosjak a Matvjejev, předvedli jeden z nejzajímavějších exponátů výstavy. Zařízení je určeno k dvoustrannému (duplexnímu) spojení mezi dvěma stanicemi s použitím jen jednoho helio-neonového kvantového generátoru (laseru); hlavním dílem přijímacího zařízení jsou běžné fotónásobiče typu VEU28.

Vlnová délka paprsku generátoru je 6 328 Å, výkon paprsku je 100 μ W, šířka paprsku $2,9 \cdot 10^{-3}$ radiánu, průměr paprsku 1,5 mm. Celkový příkon zařízení je 100 W. Zařízení pracuje takto: signál z mikrofonu první stanice (na níž je v provozu aktivní část zařízení s laserem) postupuje po zesílení do článku a potom se uskutečňuje fázová modulace lineárně polarizovaného paprsku světla kvantového generátoru. Modulovaný paprsek se vysílá na druhou stanici, kde je druhá komplexní aparatura. Paprsek se přijímá polopříhledným zrcadlem, které ho rozděluje na dvě části; jedna z nich se demoduluje speciálním zařízením s fotoelektrickým násobičem a druhá, odražená od polopříhledného zrcadla, se upravuje k vysílání zpráv v opačném směru. Druhá část paprsku se fázově moduluje zprávou podávanou druhou stanicí stanici první. Přímou a odraženou vlnu lze snadno od sebe oddělit proto, že mají různou polarizaci.

Zařízení je v zásadě určeno k demonstraci a k pochopení možností spojení pomocí světelních paprsků; může však být použito i k praktickému spojení na nevelké vzdálenosti. Autor této konstrukce byli ohodnoceni druhou cenou výstavy.

Na čtvrté fotografii je exponát z Tbilisi. Je to magnetofon do auta, zkonstruovaný D. Cernovem, Lomidzem a Mandžagaladzem. Magnetofon pracuje jako přístavek k přijímači do auta.

Pások je umístěn ve speciální, amatérsky zhotovené kazetě. Do kazety se vejde 100 m pásku typu 6 nebo asi 150 m pásku typu 10. Rychlosť posuvu pásku je 9,53 cm/s. Magnetofon zaznamenává kmitočtové pásmo 100 až 10 000 Hz. Rozměry magnetofonu jsou 120 × 252 × 240 mm, váha 4,5 kg.

Magnetofon se samočinně zastaví po dobrechnutí pásku nebo při vypnutí přijímače. Za originalitu konstrukce byla autorům udělena cena výstavy.

Na obr. 5 je celkový pohled do místnosti 24. výstavové výstavy radioamatérů konstruktérů DOSAAF.

Radioamatérská výstava je nemyslitelná bez předvádění spojení na amatérských pásmech. Jedním ze zajímavých exponátů v oddělení krátkovlnných přístrojů na výstavě byl vysílač druhé třídy, zhotovený V. Knázkovem a V. Dorořejevem ze Zagorska. Vysílač používá elektronky a odpovídá všem stanoveným požadavkům na tento typ zařízení. Může pracovat v pásmech 10, 15, 20, 40 a 80 m s výkonem 40 W. Konstrukce vysílače (obr. 6) byla ohodnocena jako úspěšná. Proto byla autorům udělena cena za podnětný návrh a vysílač byl doporučen k sériové výrobě.

všude, kde se ukáže potřeba. Právě proto, že v této místnosti je v zimním období teplo – a na podzim a v zimě je činnost v kolektivu neaktivnější – běží tu práce naplně a udržuje se trvalý zájem širokého okruhu radioamatérů i mládeže. Jinou závažnou otázkou je nedostatek vhodných přijímačů (Lambda). Tento problém by mohl být snadno vyřešen ve spolupráci s orgány CO a amatérské společnosti na jejich pomoc.

Lze říci, že aktivita amatérů z OK1KCU vyplývá z tradice úspěšné dvacetileté práce na rozvoji radioamatérského hnutí.

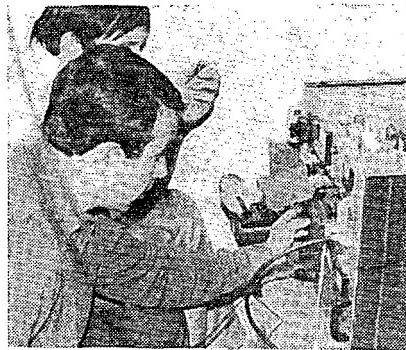
* * *

Ve dnech 13. a 14. června bylo uspořádáno v krásném horském prostředí na Děčínském Sněžníku v rekreaci chatě ČSAD setkání radioamatérů ústeckého okresu, jehož se zúčastnilo přes 40 amatérů i z okresu litoměřického, děčinského, českolského, teplického a chomutovského.

Setkání zahájil předseda ČRA v Ústí n. Lab. Jaroslav Buňata, OK1AHM, informací o konferenci Svazu radioamatérů ČSR podal s. Rosenkranc, OK1ZT. Pak následovala velmi zajímavá přednáška o povolovacích podmínkách, v níž soudruzi z povolovacího orgánu osvětlili význam přezkušování, k němuž dojde v ústeckém kraji na podzim. O DX provozu hovořil dr. V. Vsetečka, OK1ADM, o DX-anténách Fr. Meisl, OK1ADP, a o zařízení pro SSB B. Nohejl, OK1AHV. Po přednáškách se rovinula diskuse k provozu na KV i VKV. Družná beseda přispěla nejen k navázání nových přátelství, ale také k získání nových poznatků i k výměně zkušeností z praktické práce předních amatérů.

Po dobu setkání pracovaly dvě stanice: OK1KCU/p na VKV a OK1KPC/p na KV.

-jg-



Obr. 2. OK1WGW a OK1JBL při práci v OK1KCU/p

dnes v blízkých i vzdálených kolektivních stanicích. Zásluhu na stálém získávání nových členů i na výchově dorostu má bezesporu profesor pedagogické fakulty Jaroslav Louda.

Dnes tvoří jádro kolktivní stanice deset koncesionářů; především oni mají zásluhu na rozvoji nejen sportovní činnosti, ale i na pomoci národnímu hospodářství a zabezpečení úspěšného výcviku branců.

Snahou kolektivu je být soběstačný po stránce finančně hospodářské. Proto se zaměřil na pomoc národnímu hospodářství – získává finanční prostředky za spojovací služby, údržbu rozhlasových zařízení, stavbu různých zařízení pro potřebu CO, vyuvinul a dal do používání zařízení pro dálkové bezdrátové měření srdečního tepu pro nemocnici aj. Výtěžek z této akce umožňuje nejen částečně krýt potřeby klubu a stanice, ale také dát členům i mládeži část toho, co ke své radioamatérské činnosti potřebují.

Velmi dobrá je spolupráce s povolovacím orgánem a úzká je i spolupráce s děčinskou odbočkou ČRA – s OK1KDC. Ve vzájemné spolupráci vybudovaly oba kolektivy celou řadu nových zařízení, která slouží radioamatérům.

Ve své aktivní úspěšné práci má kolktiv i mnohé potíže – jednou z největších, kterou však mají i jinde – je materiální zabezpečení činnosti. Další potíže bylo shánění vhodné místo – čtyřikrát se stěhovali, než našli vyhovující místo ve Střekově v zařízení CO. Jsou zde již tři roky; jak bude dál, nevěděl... Věří, že soudruzi z CO najdou pro ně pochopení tím spíše, že jistě znají obětavou pomoc kolktivu OK1KCU



Obr. 1. OK1JKR, OK1JOE, OK1AHM a OK1AVU při navazování spojení z OK1KPC/p. Konstruktérem zařízení je OK1ADP, Fr. Meisl

Stavím jakostní nf zesilovač, který je v koncovém stupni osazen elektronkami EL95 (v dvojicím zapojení), pracujícími ve třídě AB. Prosím o radu, jaký z běžně prodávaných výstupních transformátorů bych měl použít, aby bylo zkreslení co nejméně. (P. Hlucháň, Brno, 19).

Elektronka EL95 má pracovní odporník $R = 10 \text{ k}\Omega$. Stejnou impedanci musí mít i výstupní transformátor. Protože však nemáme katalog prodávaných výstupních transformátorů, nemůžeme Vám sdělit přesně typové označení vhodného transformátoru.

Rád bych věděl, jak je to vlastně s elektroosmózou. Pokud je to možné, prosil bych o uveřejnění odborného článku na tento téma v AR. (M. Kříšek, Šaštinské Stráže).

Proto nikdo z našich stálých spolupracovníků se touto tematikou nezabývá, žádáme naše čtenáře, kteří mají s elektroosmózou zkušenosti, aby nám je zaslali do redakce zpracované ve formě článku k otisku.

V AR 5/70 v rubrice Četli jsme jsem zjistil, že v časopise Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR) č. 4/70 je uveřejněn návod na stavbu stabilizátoru se znacným rozsahem regulace výstupního napětí. Mohli byste mi zaslát uvedený časopis, popř. otištěnou v AR návod na stavbu stabilizátoru síťového napětí, který lze použít k televiznímu přijímači? V místě bydlíšte mi totiž kolísá síť od 190 do 240 V, což často znemožní dobrý příjem televizních programů. (S. Kressl, Plzeň).

Časopis Radio, Fernsehen, Elektronik lze objednat na dobírkou ve Středisku technické literatury, Praha 1, Spálená 51. Protože všim, že na trhu nemá žádný vhodný stabilizátor síťového napětí pro televizní přijímače, jednali jsme již s několika našimi

spolupracovníky o článku na toto téma – podaří-li se někomu z nich zkonstruovat vhodné zařízení, uveřejníme je v AR.

* * *

V AR 5/70 v rubrice Čtenář se ptají, je dotaz čtenáře T. Dvořáka, jak odstranit bručení ze síťového usměrňovače při nastavení stanice. Čtenář Zd. Herzán z Hodonina nám napsal, že se toto rušení snadno odstraní blokováním přívodů sítě dvěma kondenzátory s kapacitou asi 5 nF (na napětí 1 600 V) proti zápornému pólů usměrňovače.

* * *

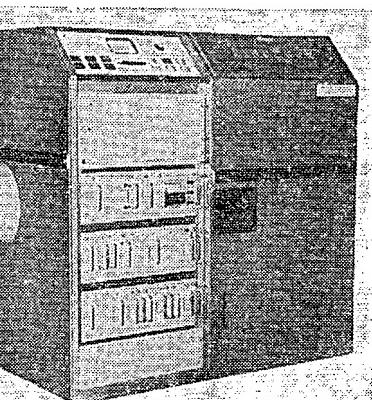
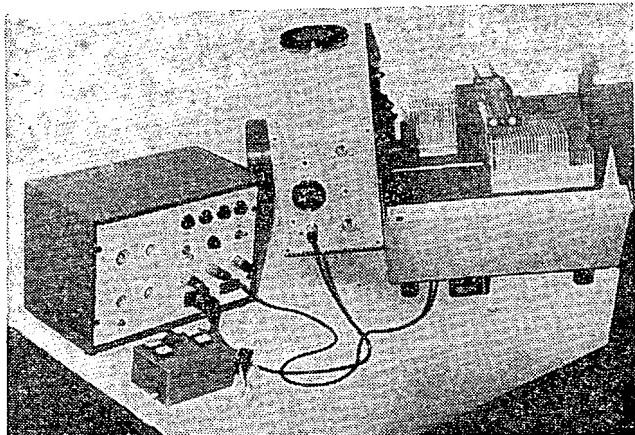
Čtenář M. Kašiak z Banské Bystrice se ptal v AR 5/70 na adresu firmy UHER. L. Pazourek z Lup u Chebu nám tuto adresu zaslal: Uher Werke München KG, 8 München 25, Barmseestraße 11, NSR.

* * *

Z Tesly Rožnov, n. p., závod Piešťany, nám zaslali informaci o novém druhu polovodičových diod řady 0,5 A. Jsou to diody KY701R až KY705R; tyto diody mají obrácenou polaritu vývodu, elektrické parametry a cenu jsou stejné jako u diod KY701 až KY705. Od plavidlných diod řady KY, které mají být kadmiováný povrch, se liší tím, že mají povrch zlatozlacený. Uvedený závod rozšiřuje uvedenou řadu polovodičových diod o další typy, a to KY706F a KY706R, u nichž se zaručuje závěrné napětí minimálně 1 000 V.

Upozornění! Prosíme naše čtenáře, aby si poznámení nové telefonní číslo do redakce AR - 29 69 30 (staré číslo bylo 22 36 30). Děkujeme.

Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

2 Jak na to AR'70

Zjištění a oprava vadné destičky selenového usměrňovače

Důležitou součástí mnohých elektrotechnických přístrojů a zdrojů stejnosměrného proudu (např. pro nabíjení akumulátorů) bývá selenový usměrňovač.

Provozní teplota selenového usměrňovače by měla být menší než 60 °C, maximální by neměla překročit 65 °C. Trvalý proud, jímž může být zatížen 1 cm² účinné plochy destičky selenového usměrňovače, je při teplotě okolo 20 až 30 °C až 50 mA. Jedna destička selenového usměrňovače běžné jakosti „vydrží“ v závěrném směru napěti asi 14 V. U destiček větších rozměrů bývá napětí v závěrném směru poněkud menší. Je-li napětí v závěrném směru příliš velké, prorazí se selenová vrstva v místě, kde je poňekud tenčí. Místa průrazu se jeví na povrchu stříbřité sběrací vrstvy jako černé tečky uprostřed tmavé skvrny. Vypněme-li včas proud, nemusí někdy dojít k poškození usměrňovače. Deska se trvale poškodí jen tehdy, spojí-li kapka stříbřité sběrací vrstvy (která se při průrazu na onom místě roztahla) trvale kov. základní destičce se stříbřitou sběrnou elektrodou dokrátka.

Vadnou destičku zjistíme srovnáním s dobrou (při rozebraném usměrňovači), a to měřením odporu buď voltmetrem a baterií, nebo ohmmetrem, popř. odpovídým můstkem. Lze použít i žárovku a baterii. Žádná destička se ani při tomto měření nesmí zatížit napětím větším než 14 V.

Není-li místo zkratů mnoho (bývají nejčastěji na vnějším okraji sběrné elektrody), podaří se takovou poškozenou destičku i opravit. Vadná místa lehce odvrtáme vrtáčkem vhodného průměru tak, aby černá tečka i okolní šedá skvrna zcela zmizely a objevil se čistý kov podkladové destičky. Opravěná místa (vývrt) natřeme lehce (pro lepší izolaci) izolačním lakem nebo šelakem, aby nenastal na jejich okrajích přeskok napětí. *Miroslav Lukavský*

Vnitřní odpor obvodu s transformátorem

V technické praxi potřebujeme často znát vnitřní odpor obvodu s transformátorem. Za předpokladu, že reaktance jednotlivých vinutí je podstatně větší než celkový činný (nesprávně ohmický) odpor zapojený v jejich obvodu, a že činitel vazby mezi jednotlivými vinutími je roven jedné, lze odvodit k určení tohoto odporu jednoduché vztahy.

Pro transformátor s jedním sekundárním vinutím (obr. 1) platí

$$u_2 = Up_{21} \frac{R_{z2}}{R_{z2} + R_2 + p_{21}^2 (R_1 + R_1)},$$

takže ekvivalentní vnitřní odpor mezi svorkami A, B je

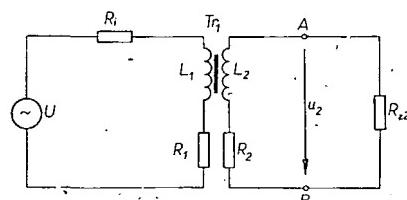
$$R_{v2} = R_2 + p_{21}^2 (R_1 + R_1);$$

jako R_1 , R_2 jsou označeny činné odpory jednotlivých vinutí, R_1 je vnitřní odpor zdroje U , připojeného na primární stranu transformátoru a přenos napětí mezi sekundární a primární stranou

$$p_{21} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \frac{N_2}{N_1},$$

kde N_1 , N_2 jsou počty závitů jednotlivých vinutí.

Má-li transformátor dvě sekundární vinutí podle obr. 2, dostaneme



Obr. 1. Transformátor s jedním sekundárním vinutím

$$u_3 = U_{p31} \frac{R_{z3}}{R_{z3} + R_3 + p_{31}^2 (R_1 + R_1) + p_{21}^2} \frac{(R_1 + R_1) (R_3 + R_{z3})}{R_2 + R_{z2}}$$

a ekvivalentní vnitřní odpor mezi svorkami A, B je

$$R_{vn} = R_3 + p_{31}^2 (R_1 + R_1) + p_{21}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_3 + R_{z3})}{R_2 + R_{z2}}$$

Vidíme, že ekvivalentní vnitřní odpor závisí i na zatěžovacím odporu R_{z3} . Není-li vinutí L_3 zatíženo (tj. je-li $R_{z3} \rightarrow \infty$), je výstupní napětí

$$u_3 = U_{p31} \frac{1}{1 + p_{21}^2 \frac{R_1 + R_1}{R_2 + R_{z2}}}$$

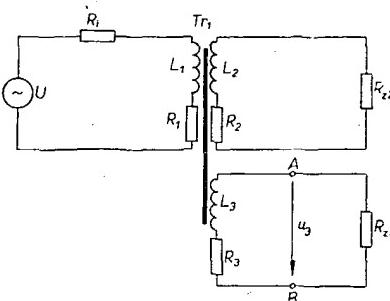
Má-li transformátor n sekundárních vinutí, platí, že

$$u_n = U_{p11} \frac{R_{zn}}{R_{zn} + R_n + \sum_{j=2}^n p_{11}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_n + R_{zn})}{R_j + R_{zj}}}$$

takže obecně

$$R_{vn} = R_n + \sum_{j=2}^n p_{11}^2 \frac{(R_1 + R_1) (R_n + R_{zn})}{R_j + R_{zj}}$$

Znovu však zdůrazněme, že uvedené vztahy platí za předpokladu dostatečně



Obr. 2. Transformátor se dvěma sekundárními vinutími

velkých indukčností jednotlivých vinutí a zanedbatelných rozptylových indukčností. Nejsou-li tyto podmínky splněny, chová se transformátor jako zdroj napětí, jehož vnitřní impedance má nenulovou reálnou i imaginární složku, a příslušné vzorce jsou podstatně složitější.

Ing. Milan Staněk, CSc

Hlasitý odposlech pri nahrávaní na magnetofón B46

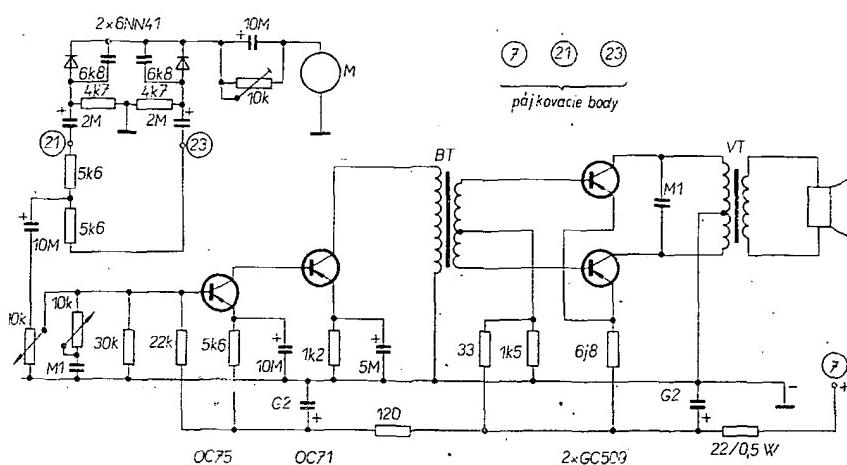
Je hodne majiteľov magnetofónu B46, ktorým vadi, že pri nahrávaní programu nie je počuť nahrávaný program. Vadi to zvlášť vtedy, keď sa nahráva z takých zariadení, ktoré sami o sebe nemajú výkonový zosilňovač (napr. gramofónová prenoska bez zosilňovača, rozhlas po drôte atď.). V mojom prípade som si pomohol jednoduchým pridaním pomocného zosilňovača z rádioprijímača Akcent, ktorý som upravil, hlavne čo do veľkosti. Uvedený zosilňovač je možné zakúpiť i v predajniach s vyradeným tovarom za 125 Kčs. Na tento účel sa však hodí akýkoľvek nzosilňovač, ktorého výstupný výkon je asi do 1 W. Na vlastnom magnetofóne nie sú potrebné žiadne elektrické zmeny, iba pripojenie reproduktora vyžaduje odpojiť jeden drôt na prepinači funkcií, ktorý uzemňuje reproduktor pri vypnutom prehrávaní.

Vstup zosilňovača upravíme podľa schémy (obr. 1). Pretože sa jedná o ste-

reofónny magnetofón, musíme zosilňovať obidve stopy. Dá sa to dosiahnuť tak, že „živé“ konce oboch kanálov magnetofónu prepojíme dvoma odpormi rovnakej veľkosti, pokiaľ možno miniatúrnymi (5,6 kΩ) a vstup do zosilňovača volime z ich stredu. Oba odporu pripojíme na pájkovacie svorky č. 21 a 23, ktoré sú viditeľné na doske plošných spojov pri pohľade zo strany zapojenia. Vlastný zosilňovač som „vtesnal“ vedľa potenciometrov. Upravený zosilňovač je na doštičke o rozmeroch 5 × 7,5 cm. Nf zosilňovač napájame zo svorky 7 magnetofóna.

Regulácia hlasitosti sa riadi gombíkovým potenciometrom, ktorý som umiestnil vedľa vlastného zosilňovača a pre ktorý urobíme výrez v kryte magnetofóna bud' zboču (pri zámke na držiak), alebo zpredu vedľa masky reproduktora. Potenciometer tónovej clony umiestníme z opačnej strany, čím získame väčšiu súmernosť vmontovaných súčiastok.

Štefan Marek

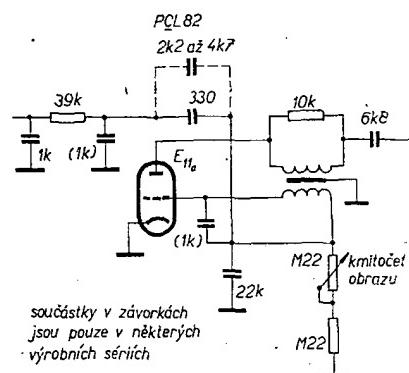


Obr. 1. Hlasitý odposlech na B46

Obraz se pohybuje

V AR 4/70 byla na str. 127 popsána úprava obvodu snímkové synchronizace ke zvětšení rozsahu synchronizace. Já jsem vyzkoušel a již mnoho let používám podobnou úpravu u televizorů řady Mánes, Aleš, Oravan, Kriváň a od nich odvozených typů.

Labilní snímkovou (vertikální) synchronizaci lze u těchto televizorů snadno upravit přidáním kondenzátoru asi 2,2 až 4,7 nF paralelně ke kondenzátoru 330 pF, jak je naznačeno na obr. 1. Někdy je třeba změnit po této úpravě odpor 0,22 MΩ mezi potenciometrem k řízení snímkové synchronizace a zemi – nejvhodnější je na jeho místě použít odporový trimr asi 0,33 MΩ. U typů Mánes a Aleš je odpor již v originálním



Obr. 1. Schéma obvodu snímkové synchronizace televizního přijímače Kriváň

zapojení nahrazen trimrem. Poloha běžce trimru se nastaví tak, aby potenciometr synchronizace byl při zasynchronizovaném obrazu asi uprostřed své dráhy.

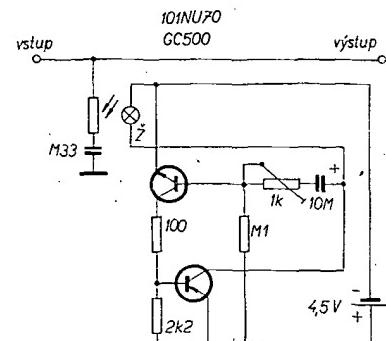
Televizní přijímače s touto úpravou pracují již několik let k úplné spokojnosti.

Jaroslav Průša

Vibráto

AR 4/70 mě inspirovalo ke stavbě vibráta, které funguje velmi dobře a jehož schéma je na obr. 1. Na vstup vibráta zapojíme kytařu, mikrofon nebo magnetofon, popř. elektronický hudební nástroj. Signál je ovlivňován fotoodporem, který při osvětlení mění svůj odpor. Fotoodpor osvětluje žárovku, zapojenou do obvodu elektronického blikáče. Doba blikání se nastavuje odporovým trimrem 1 kΩ.

V rytmu blikání mění střídavý signál svoji intenzitu a dochází k jevu, který se velmi podobá „pravému“ vibrátovému jevu. Ze zapojení lze případně ještě vypustit kondenzátor 0,33 μF, jenž je zapojen v sérii s fotoodporem. K. Šťastný



Obr. 1.

STAVEBNICE

*mladého
radioamatéra*

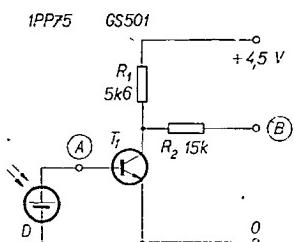
A. Myslík, OK1AMY

Fotorelé

Dalšími druhy relé, kterým budeme věnovat pozornost, jsou relé citlivá na světlo. Snímacím prvkem bývá obvykle fotoodpor nebo fotodioda, popř. fototranzistor. Fotoodpor je prvek pasivní, tj. není sám zdrojem energie, mění pouze svoji fyzikální vlastnost – odpor – v závislosti na intenzitě osvětlení. Fotodioda je prvek aktivní, při osvětlení citlivé plochy můžeme na jejích svorkách naměřit napětí. V tomto čísle AR si pojsem stavbu fotorelé, citlivého na přerušení světelného paprsku.

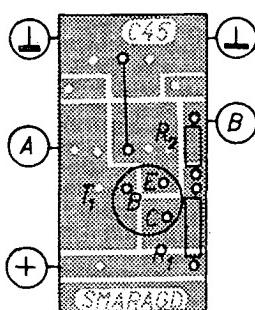
Princip a funkce

Snímacím prvkem citlivým na světlo je křemíková fotodioda 1PP75. Je zapojena v obvodu báze vstupního tranzistoru a je-li osvětlena, protéká tranzistorem kolektorový proud a napětí kolektoru proti zemi (emitor je uzemněn) je blízké nule. Na tento tranzistor je navázán



Obr. 1. Zapojení snímacího zesilovače MSZ1

klopny bistabilní obvod. Je zde použito poněkud zjednodušené zapojení oproti klopnému obvodu MKO1, který byl použit v akustickém relé. Je vypuštěn emitorový obvod a diodové hradlo. Ke vstupnímu tranzistoru je navázán pouze jeden ze dvou vstupů klopného obvodu. Druhý vstup je připojen přes odpor 10 kΩ a přes tlačítko Tl na kladný pól zdroje. V klidovém stavu je fotodioda trvale osvětlena. Vstupní tranzistor je proto trvale otevřen, protéká jím proud a na jeho kolektoru je téměř nulové napětí (proti zemi). Klopny obvod je v tom ze svých dvou stavů, když je třeba přivést k jeho překlopení kladný impuls na ten vstup, který je navázán na vstupní tranzistor. Kontakty relé na výstupu klopny obvodu jsou rozpojeny. Při přerušení světelného paprsku, dopadajícího na



Obr. 2. Rozmístění součástek modulu MSZ1 na destičce s plošnými spoji

citlivou plošku fotodiody, se na okamžik přeruší buzení vstupního tranzistoru, tranzistorem přestane tечí proud a na jeho kolektoru se objeví na okamžik kladné napětí, bližící se napěti zdroje. Tento kladný impuls způsobí překlopení klopného obvodu a sepnutí relé, které je připojeno na klopny obvod. Další „události“ již nemají na stav relé vliv; klopny obvod se může překlopit jen kladným impulsem na druhém vstupu a ten lze přivést jedině stisknutím tlačítka Tl. Sebekratší přerušení světelného paprsku způsobí tedy trvalé sepnutí relé. Do původního stavu uvedeme obvod až stisknutím tlačítka Tl. Při trvalém přerušení světelného paprsku nelze obvod do původního stavu uvést vůbec, tj. kontakty relé jsou stále sepnuty.

Použité moduly

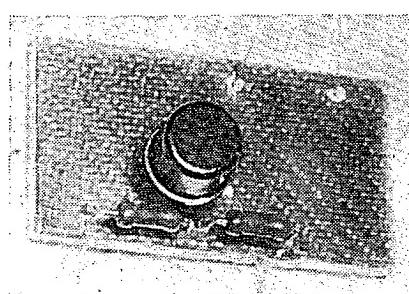
V popisovaném fotorelé jsou použity tři nové moduly, i když bylo možné použít již popsáne moduly. Vstupní část – modul MSZ1 – je snímací zesilovač, dále následuje modul MKO2, což je jednoduchý bistabilní klopny obvod, a nakonec je to modul MRe2, který je obdobou modulu MRe1, ale s jinými součástkami na menší napětí.

Modul MSZ1

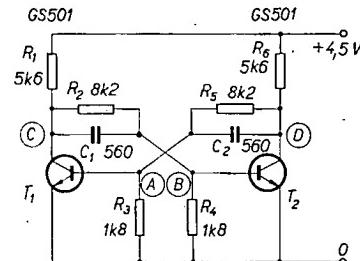
Schéma zapojení je na obr. 1. Je to jednoduchý nestabilizovaný zesilovací stupeň, zapojený spíše jako spínací stupeň; má dva základní stav. Je-li fotodioda osvětlena, báze tranzistoru je napájena jejím proudem a tranzistor vede; na kolektoru je proti zemi velmi malé napětí řádu milivoltů, protože buzení je velké. Není-li fotodioda osvětlena, báze nedostává žádné napětí, neprotéká ji tedy proud a tranzistor je uzavřen. Na jeho kolektoru se objeví téměř plné napájecí napětí. Přes oddělovací odpor R₂ se toto napětí přivádí na další modul. Modul MSZ1 je sestaven na destičce s plošnými spoji Smaragd C45. Je v něm použit tranzistor GS501, ale vyhoví jakýkoli tranzistor n-p-n se zesilovacím činitelem alespoň 50. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji jsou na obr. 2 a 3.

Modul MKO2

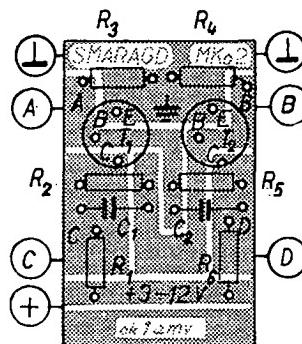
Princip a funkce tohoto modulu jsou shodné jako u modulu MKO1, který byl popsán v AR 6/70. Je to jednoduchý bistabilní klopny obvod (obr. 4), ovládaný ze dvou vstupů. Jeden vstup je



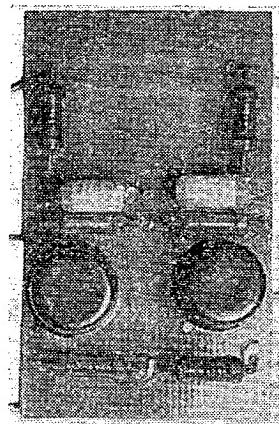
Obr. 3. Modul MSZ1



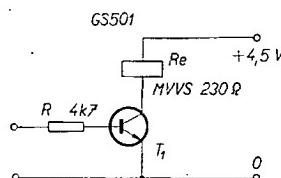
Obr. 4. Zapojení klopného obvodu MKO2



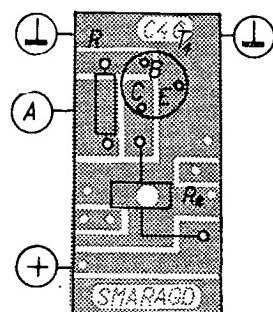
Obr. 5. Rozmístění součástek modulu MKO2 na destičce s plošnými spoji



Obr. 6. Modul MKO2



Obr. 7. Zapojení stupně s relé MRe2



Obr. 8. Rozmístění součástek modulu MRe2 na destičce s plošnými spoji



Obr. 9. Modul MRe2

ovládán modulem MSZ1, druhý vstup tlačítkem T_1 , jímž se vrací klopný obvod do počátečního stavu. Obvod je sestaven na destičce s plošnými spoji Smaragd MKO2. Obrazec plošných spojů a rozmištění součástek na destičce jsou na obr. 5 a 6.

V modulu jsou použity opět spínací tranzistory GS501, platí zde ovšem totéž co o předchozím modulu – lze použít jakékoli tranzistory n-p-n, jejichž zesilovační činitel je větší než 50 (pokud možno u obou tranzistorů stejný). Všechny odpory jsou miniaturní (typ TR 112a), oba kondenzátory jsou styroflexové.

Modul MRe2

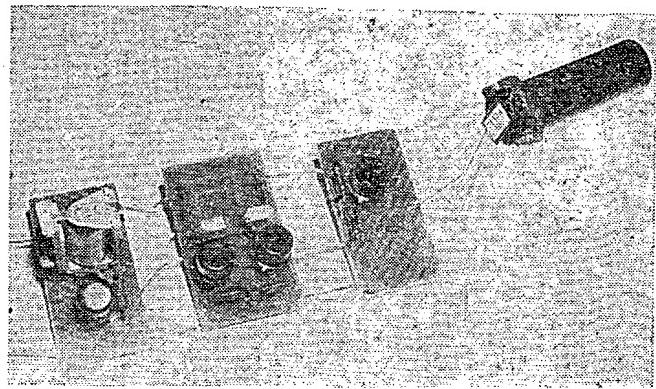
Tento modul je obdobou modulu MRel, je pouze vypuštěna Zenerova dioda, která sloužila jako vazební prvek (obr. 7). Protože klopný obvod MKO2 má na výstupu jednu téměř celé napájecí napětí, podruhé téměř nulové napětí (asi 20 mV), lze jako vazební prvek použít odporový trimr, jímž se nastaví proud báze, potřebný k sepnutí relé v kolektoru tranzistoru. Trimr se potom nahradí pevným odporem. Tranzistor je libovolný typ vodivosti n-p-n. Relé je typu MVVS, 230 Ω , spíná při proudu 20 mA, čemuž odpovídá napětí 4,5 V. Součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd C46. Obrazec plošných spojů a rozmištění součástek na destičce jsou na obr. 8 a 9.

Moduly se propojí podle obr. 10 a 11. Celé zařízení je napájeno z ploché baterie 4,5 V.

Uvádění do chodu

Jako „protistanice“, tj. zdroj světla, je použita malá válcová kapesní svítílna na třívoltovou baterii (typ 224). Na fotodiody nasuneme krátkou černou trubici (Ø asi 8 mm, délka 30 mm), aby na citlivou plošku fotodiody nedopadalo

Obr. 11. Moduly fotorelé



okolní rozptýlené světlo a byla osvětlována pouze světelným paprskem kapesní svítílny. Dobře zde poslouží např. kostříčka na cívky o Ø 8 mm. Na výstup (B) modulu MSZ1 připojíme voltmetr (rozsaž 6 V). Svítílnu, která je umístěna asi 1 až 2 m od fotodiody, nasměrujeme tak, aby na voltmetru byla minimální výchylka (bude se bližit nule). Potom stisknutím tlačítka uvedeme klopný obvod MKO2 do počátečního stavu. Nyní při přerušení světelného paprsku musí klopný obvod překlopit a relé v modulu MRe2 přitáhnout. Překlopení MKO2 můžeme kontrolovat tím, že na jeden z výstupů připojíme voltmetr. V jednom stavu ukazuje téměř nulu, v druhém stavu asi 3 V. Překlápi-li klopný obvod, avšak nespíná relé, nastavíme odporem R v modulu MRe2 takový proud báze, aby relé spolehlivě sepnulo.

Použití

Jistě není třeba uvádět, že nejvhodnějším použitím tohoto zařízení je hlídání různých objektů. Relé zaregistruje sebekraši přerušení světelného paprsku, takže např. spolehlivě oznámi, vejdě-li někdo do místnosti, projde-li chodbou apod. Kontakty relé v modulu MRe2 mohou sloužit např. k sepnutí zvonku (obr. 10), signální žárovky, klaksonu apod. Může sloužit např. při sportovních závodech jako cílová pásek k zastavení elektrických stopek při běžeckých závodech apod.

Rozpis součástek

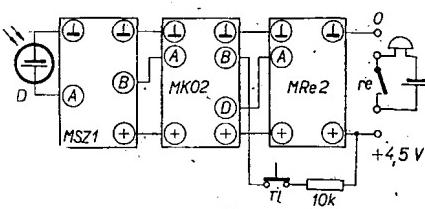
Modul MSZ1	1 ks
Modul MKO2	1 ks
Modul MRe2	1 ks
Křemíková fotodioda 1PP75	1 ks
Odpor 10 k Ω	1 ks
Tlačítko spínaci	1 ks
Kapesní válcová svítílna	1 ks

Konvertor pro IV. a V. TV pásmo

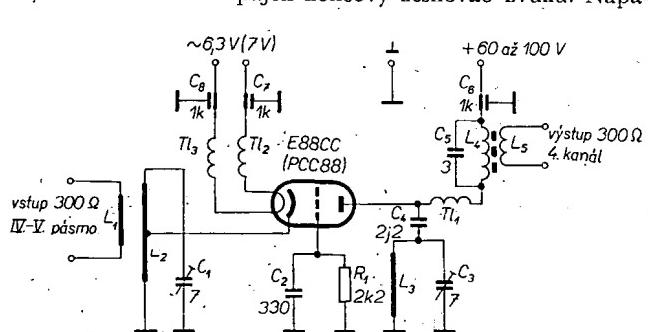
Jiří Volný

V současné době bylo zahájeno vysílání druhého televizního programu a mnoho majitelů televizorů stojí před problémem, jakým způsobem si zajistit příjem, když v obchodní síti nejsou zatím konvertoře pro tato pásmá běžně k dostání. Sám jsem byl též postaven před tuto otázkou a chтиl jsem ji řešit stavbou konvertoru, který byl uvedený v Amatérském radiu (č. 8/69). Autor použil v uvedené konstrukci dva tranzistory; jejich cena je poměrně vysoká a nesnadno se shánějí. Vzhledem k tomu, že se konvertor používá ve spojení s televizním přijímačem, v němž jsou k dispozici libovolná napájecí napětí, lze konvertor osadit i elektronkou.

Při konstrukci konvertoru jsem použil základní elektrické a mechanické prvky podle článku v AR 8/69, ovšem osazení jsem řešil elektronkou E88CC (PCC88). Výsledek je velmi dobrý, i když je konvertor poměrně jednoduchý. V místě mého bydliště (autor je z jižní Moravy, pozn. red.) přijímám signály i zahraničních vysílačů v dobré jakosti. Domnívám se, že by tento konvertor mohl pomoci vyřešit příjem druhého TV programu mnohem amatérů. Je zapojen jako kmitající směšovač s uzemněnou mřížkou.

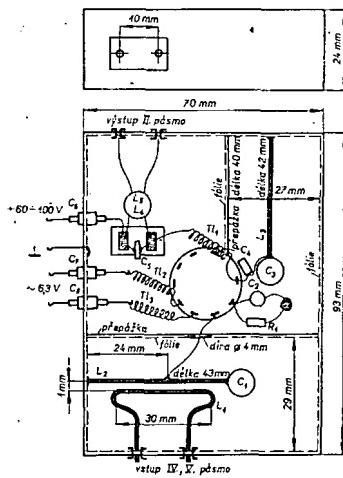


Obr. 10. Spojení modulů fotorelé



Obr. 11. Zapojení konvertoru pro IV. a V. TV pásmo

Obr. 4. Konvertor z obr. 3 zezpodu

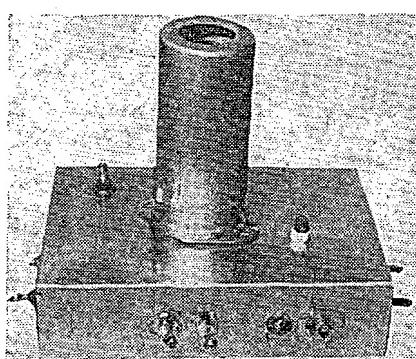


Obr. 2. Rozmístění součástek a hlavní rozemy krabičky a přepážek konvertoru

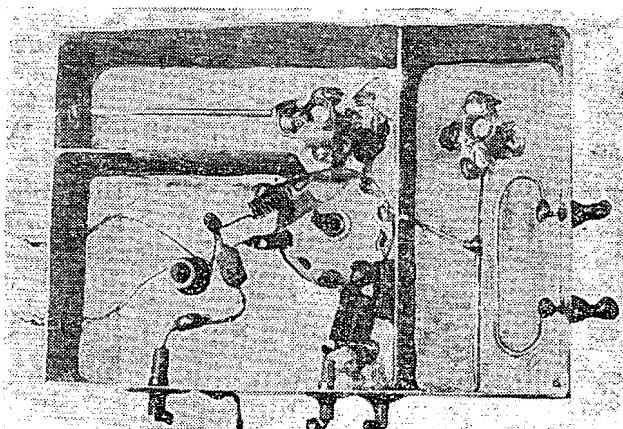
jecí napětí srážím odporem vhodné velikosti tak, aby napěti na konvertoru bylo 60 až 100 V. Žhavení elektronky je zapojeno mezi elektronkami kanálového voliče a elektronkami ostatních obvodů. U televizního přijímače Dajana je však třeba změnit odpor na začátku žhavící větve, aby se vyrovnal úbytek napěti na elektronce konvertoru. (Původní odpor 150 Ω jsem nahradil odporem 130 Ω). Konvertor je umístěn uvnitř televizoru nad kanálovým voličem. Vypíná se tlačítkem UHF (stisknutím tlačítka se přeruší kladné napájecí napětí pro konvertor). Vstup konvertoru je připojen dvoulinkou k anténám zdířkám pro IV. a V. pásmo. Výstupní signál z konvertoru se vede rovněž dvoulinkou zakončenou banánky nebo speciální koncovkou zadní stěnou televizního přijímače ven a připojuje se do zdířek pro příjem I. až III. TV pásmu.

Princip činnosti

Konvertor je řešen jako jednokanálový (obr. 1), je tedy pevně nastaven pro příjem signálu zvoleného televizního vysílače IV. nebo V. TV pásmu. Vstupní signál se převádí na signál o kmitočtu zvoleného kanálu v I. až III. TV pásmu; nejvhodnější je kanál 4. Vstupní obvod je stejný jako u konvertoru z AR 8/69. Upravuje impedanci mezi anténnou a směšovačem a tvoří jej vazební snyčka L_1 a obvod LC , L_2 a C_1 . „Cívka“ L_2 je připájena na bok krabičky a druhým koncem přímo na kapacitní skleněný doladovací trimr. Ze středu L_2 jde signál na katodu prvního systému



Obr. 3. Konvertor v krabičce z pocínovaného plechu



Mechanické úpravy konvertoru

Protože se nám v redakci zdála konstrukce konvertoru dostupná jak pro ty, kteří nemají možnost sehnat západoněmecké tranzistory (AF139 a AF239), tak i pro ty, kteří nemají praxi ve stavbě podobných zařízení, postavili jsme jednak konvertor podle původního autora návrhu, jednak konvertor v poněkud pozměněné mechanické úpravě (při zachování všech elektrických dílů), abychom vyzkoušeli reprodukovatelnost konstrukce.

Oba konvertory jsou však na rozdíl od autora návrhu v krabičce z pocínovaného plechu tloušťky asi 0,4 až 0,6 mm. První je na obr. 3 a 4 kryt na elektronce (není někdy – podle umístění konvertoru – zapotřebí). Objímka

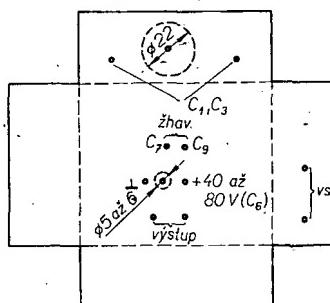
Mechanické uspořádání

Krabička je zhotovena podle rozměrů na obr. 2 z desky pro plošné spoje o tloušťce 1,5 mm (fólii dovnitř). U přepážek je umístěna fólie naznačena na obrázku. V okolí vstupních a výstupních vývodů se měděná fólie odlepila. Vstupní i výstupní vodiče jsou pro větší mechanickou pevnost pájeny na nýtky. Ke dnu krabičky jsou připájeny matice M3 (v rozích); do nich se zašroubují šrouby, upevňující víko krabičky.

Nastavení konvertoru

Po propojení všech obvodů, připojení antény pro IV. nebo V. pásmo na vstup konvertoru a propojení výstupu konvertoru s kanálovým voličem televizoru (zdířkami pro anténu I. až III. pásmu) přepneme kanálový volič na zvolený kanál. Nastavíme kapacitní trimr vstupního obvodu konvertoru asi do střední polohy. Otáčením kapacitního trimru oscilátoru zkusíme zachytit signál vysílače. V případě neúspěchu změníme nastavení trimru vstupního obvodu a znova ladíme obvod oscilátoru. Tento postup opakujeme až do zachycení signálu vysílače. Je tedy nutné při ladění oscilátoru současně doložovat i vstupní obvod, neboť jeho nastavení má částečně vliv i na kmitočet oscilátoru. Po zachycení signálu zvoleného vysílače naladíme oscilátor konvertoru na nejlepší zvuk i obraz při poloze ovládacího knoflíku oscilátoru kanálového voliče televizoru asi uprostřed jeho dráhy. Pak naladíme vstupní obvod konvertoru na nejkvalitnější obraz, nejlépe podle zkušebního obrazce (monoskopu). Výstupní obvod ladíme nakonec (feritovým jádrem, na nejkvalitnější obraz); zde je však maximum velmi ploché. Konvertor pracuje velmi spolehlivě a uvedení do chodu nečiní žádné potíže. Může samozřejmě pracovat i s vlastním zdrojem, pokud by používatele necházel zasahovat do konstrukce televizoru.

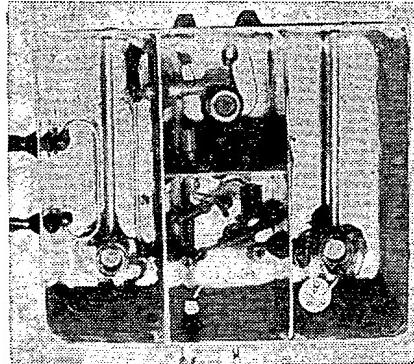
mat. pocínovaný plech tl. 0,5 mm



Obr. 5. Rozvinutý tvar krabičky konvertoru na titulní straně (1 : 3)

elektronky je keramická, kryt elektronky lze získat např. stočením tenkého pocínovaného nebo měděného plechu, který se připájí ke kovovému držáku objímky elektronky nebo k šasi konvertoru. Jako vstupní a výstupní „zdířky“ slouží, skleněné pájecí průchodky. Celkové konstrukční uspořádání je zřejmé z obr. 3 a 4.

Na obálek je konvertor v takovém uspořádání, aby zabíral v televizním přijímači co nejméně místa („na výšku“). Jak bylo uvedeno, konvertor je po elektrické stránce zcela shodný s konvertem podle obr. 1. Krabička je opět z pocínovaného plechu tloušťky asi 0,4 až 0,6 mm. Pro snazší zhotovení je na obr. 5 rozvinutý tvar krabičky i s význačením dílů pro přívody a vývody.



Obr. 6. Konverzor z AR 6/70 v krabičce z pocinovaného plechu a s křemíkovým tranzistorem BF127

Oba typy konverzorů jsou skutečně nenáročné jak na stavbu, tak na nastavení a můžeme je doporučit i do míst se středně silným signálem.

Jak jsme zjistili, stačí k napájení i napětí 30 V, nevhodnější je však měřit proud elektronkou a zvětšovat postupně napájecí napětí od 30 V tak dlouho, až poteče elektronkou proud asi 15 mA (E88CC), popř. 10 až 12 mA (PCC88). Obvykle vyhoví jako napájecí napětí napětí 60 V ($\pm 10\text{ V}$). Bude-li proud elektronkou menší, není to na závadu, při větším proudu se elektronka ničí.

Závěrem ještě poznámku. Na obr. 6 je konverzor podle článku v AR 6/70. Protože jsme chtěli vyzkoušet jeho odolnost při umístění na stožár antény, postavili jsme ho též do krabičky z pocinovaného plechu a vyzkoušeli jednak s domácími tranzistory (GF507), jednak se zahraničními germaniovými (AF139) a křemíkovými tranzistory (BF127, ITT). Nejhorší výsledky byly s našimi tranzistory; za průměrné teploty (asi 25°C) byl nejlepší obraz z konverzoru s tranzistorem AF139, při okolní teplotě od 25 do 80°C dával nejstálejší výsledky konverzor s křemíkovým tranzistorem. Je samozřejmé, že všechny konverzory byly zapojeny naprostě stejně; pouze u konverzoru s křemíkovým tranzistorem bylo třeba změnit nastavení pracovního bodu tranzistoru změnou odpovídajícího děliče v bázi.

Seznam součástek

Odpory

R_1 2,2 k Ω , 0,1 W.

Kondenzátory

C_1, C_3 skleněný doladovací kondenzátor (trim), max. kapacita 7 pF.
 C_2 keramický kondenzátor 330 pF.
 C_4 keramický kondenzátor 2,2 až 2,7 pF.
 C_5 keramický kondenzátor asi 2,7 až 3,9 pF.
 C_6, C_7, C_8 průchodekové kondenzátory 1 až 1,5 nF.

Cívky

L_1 smyčka měděného (popř. postříbřeného) drátu o \varnothing 1,4 mm, celková délka asi 60 mm, délka rovné části 30 mm.
 L_2 měděný (popř. postříbřený) drát o \varnothing 1,4 mm, délka 43 mm.
 L_3 měděný (popř. postříbřený) drát o \varnothing 1,4 mm, délka 42 mm.

Dráť by měl být samozřejmě bez izolace a jeho povrch je leštěn (pokud není postříbřený).
 L_4 9 z drátu o \varnothing 0,5 mm CuL.
 L_5 5 z drátu o \varnothing 0,2 mm CuL těsně vedle L_4 .
 Cívky L_4 a L_5 jsou na kostřečce o \varnothing 5 až 6 mm s feritovým jádrem.
 Tl_1 10 z drátu CuL o \varnothing 0,5 mm samonosně na \varnothing asi 2,5 až 3 mm, vzdálenost mezi závity 1 mm.
 Tl_2 , Tl_3 20 z drátu CuL o \varnothing 0,35 mm samonosně na \varnothing asi 2,5 mm.

Ostatní

Keramická objímka pro elektronku (v.f. keramika – 11 Kčs).
 Cuprexit, popř. pocinovaný plech, skleněné průchody; 4 ks.

slučovače anténní

Ing. František Borovička

V praxi se často vyskytuje problém dělení nebo sdružování signálů. Obvykle je třeba rozdělit signál z jedné antény do dvou nebo i více cest. Např. připojit výstup z antény na dva přijímače nebo vysílač a přijímač na jednu anténu. Nebo naopak je třeba připojit dvě antény na jeden přijímač, tzn. dvě antény na jeden svod. Tento poslední případ je zvláště aktuální pro příjem TV signálu, neboť TV vysílače jsou rozloženy v I. a III. pásmu a zavedením druhého programu i v pásmu IV. a V. I. když existují širokopásmové antény (např. struktury „log-per“), schopné překrýt všechna TV pásmá, je většinou použití takové antény nepraktické hned z několika důvodů. Je to především nákladná konstrukce, velké rozdíly, daleko různý směr příjmu jednotlivých vysílačů apod.

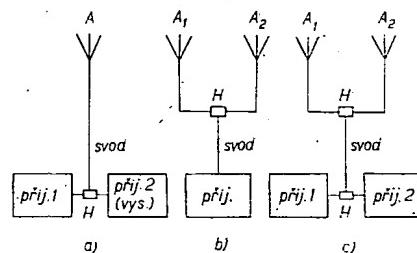
Z uvedených důvodů se obvykle používá pro každé TV pásmo zvláštní anténa. Ve všech těchto případech je o rozdělení signálů z jednoho napájíče (svodu) do:

- a) dvou přijímačů (popř. do přijímače-vysílače) při jedné anténě,
- b) dvou antén při připojení jednoho přijímače,
- c) jak do dvou antén, tak do dvou přijímačů.

Situace je schematicky znázorněna na obr. 1.

Člen označený v obrázcích písmenem H je slučovač nebo též sdružovač (výhybka), který může být realizován několika metodami. Zásadně jsou možné dva způsoby a to:

- vytvořit člen H obvody se soustředěnými parametry (obvody LC),



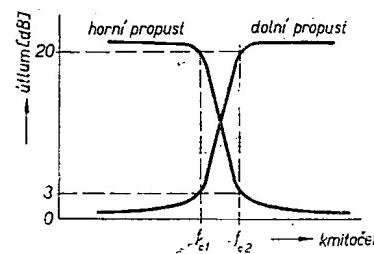
Obr. 1. Možná rozdělení signálů při použití jednoho napájaječe (svodu)

- nebo jej realizovat na základě určitých vlastností vedení.

Přímé spojení antén v obr. 1 není možné, protože signál přijatý jednou anténou by byl vyzářen druhou a jen malá část by se dostala k přijímači (dělící v poměru impedancí), kromě dalších ztrát nepřizpůsobením a v důsledku toho špatné kvality signálu.

Realizace pomocí obvodů LC

Pro vytvoření sdružovače (výhybky) pomocí obvodů LC se nejčastěji používá kombinace horní a dolní propusti s jednotlivými článci tvaru T nebo II, a to buď nesymetrická (pro sousové vedení), nebo symetrická (pro dvouvodičové vedení). Tímto způsobem však lze slučovat kmitočty, které jsou vzájemně více odlehle. Např. požadujeme-li, aby výstupy (popř. vstupy) byly navzájem „izolovány“ 20 dB, pak při poměru mezních kmitočtů propustí $f_{c1}/f_{c2} = 3$ postačí v každé propusti dva článci, při poměru kmitočtů 2 je třeba čtyř článců a pro poměr 1,5 je třeba šest článců v každé propusti (obr. 2). Požadujeme-li větší „izolaci“, popř. menší rozdíl kmitočtů slučovaných signálů,



Obr. 2.

zvětšuje se nutný počet článků v propustích, čímž se realizace výhybky tímto způsobem značně komplikuje.

Je-li mezi oběma slučovanými signály menší kmitočtový rozdíl, pak musí mít propustná charakteristika větší strmost a výhybku lze výhodněji realizovat pomocí pásmových propustí, které mohou být opět tvaru T nebo II. Schematické řešení sdružovače pomocí pásmových propustí je na obr. 3.

Pro konkrétní výpočet horních a dolních propustí je dále uveden jednoduchý postup. Vychází se z normalizované dolní propusti, u níž jsou jednotlivé prvky vázány vztahem

$$g_k = 2 \sin \frac{(2k - 1)\pi}{2n},$$

kde $k = 1, 2, \dots, n$ je počet prvků.

Pro útlum platí A [dB] = $10 \log (1 + \omega^{2n})$.

1. Dolní propust je na obr. 4. Jednotlivé symboly v obrázku a v následujících vztazích mají tento význam:

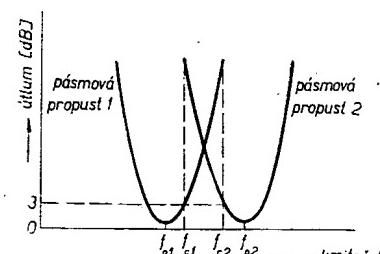
R_1 je zatěžovací odpór, n počet prvků, $\omega_c = 2\pi f_c$ mezní kruhový kmitočet a $\omega' = f_c/f$ poměrný kmitočet.

Vztahy pro výpočet kteřího pravku

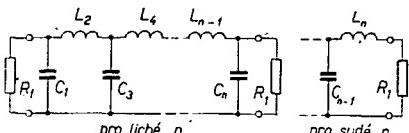
$$L_k = \frac{R_1}{\omega_c} g_k \quad [\text{H}],$$

$$C_k = \frac{1}{R_1 \omega_c} g_k \quad [\text{F}].$$

2. Horní propust je na obr. 5. Jednotlivé symboly jsou stejné jako u dolní propusti, pouze $\omega' = f_c/f$.



Obr. 3. Využití pásmových propustí



Obr. 4. Dolní propust

Vztahy pro výpočet ktého prvku

$$L'_{ik} = \frac{R_1}{\omega_c g_k} \quad [\text{H}],$$

$$C'_{ik} = \frac{1}{R_1 \omega_c g_k} \quad [\text{F}].$$

Hodnoty veličiny g_k pro různá k a n jsou v tab. 1.

Tab. 1.

k	n						
	2	3	4	5	6	7	8
1	1,414	1,000	0,765	0,618	0,518	0,445	0,390
2	1,414	2,000	1,848	1,618	1,414	1,247	1,111
3		1,000	1,848	2,000	1,932	1,802	1,663
4			0,765	1,618	1,932	2,000	1,962
5				0,618	1,414	1,802	1,962
6					0,518	1,247	1,663
7						0,445	1,111
8							0,390

Jako příklad uvedeme výpočet dolní propusti pro I. TV pásmo (49 až 66 MHz).

Mezní kmitočet f_c volíme o něco vyšší, než je okrajový kmitočet pásmo, neboť pro okrajový kmitočet je již definován útlum 3 dB. Volíme tedy $f_c = 73$ MHz. Dále vyžadujeme, aby pro krajní kmitočet III. TV pásmo byl útlum alespoň -20 dB a zatěžovací odpor $R_1 = 75 \Omega$.

Vypočítajme normalizovaný kruhový kmitočet $\omega' = f/f_c = 175/73 = 2,4$ a zvolme zkusmo počet prvků $n = 3$. Vypočítajme útlum pro $n = 3$, $f = 175$ MHz:

$$\begin{aligned} A &= 10 \log (1 + 2,4^6) = \\ &= 10 \log 191,12 = 10 \cdot 2,28 = 23 \text{ dB}. \end{aligned}$$

Počet prvků (3) je tedy dostatečný. Mezní kruhový kmitočet $\omega_c = 2\pi f_c = 2\pi \cdot 73 \cdot 10^6 = 459 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. Veličina g_k je pro $n = 3$ (z tab. 1): $g_1 = 1,0$, $g_2 = 2,0$, $g_3 = 1,0$.

Indukčnost

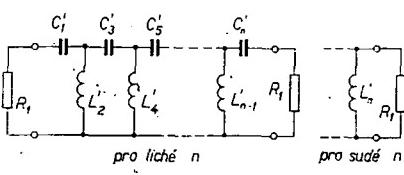
$$\begin{aligned} L_2 &= \frac{R_1}{\omega_c} g_2 = \frac{75}{459 \cdot 10^6} \cdot 2 = \\ &= 0,326 \mu\text{H}. \end{aligned}$$

Kapacity

$$\begin{aligned} C_1 &= \frac{1}{R_1 \omega_c} g_1 = \frac{1}{75 \cdot 459 \cdot 10^6} \cdot 1,0 = \\ &= 29 \text{ pF}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_3 &= \frac{1}{R_1 \omega_c} g_3 = \frac{1}{75 \cdot 459 \cdot 10^6} \cdot 1,0 = \\ &= 29 \text{ pF}. \end{aligned}$$

Schéma vypočítané propusti je na obr. 6.



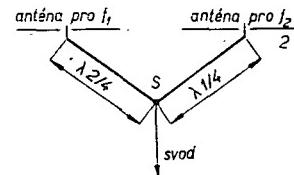
Obr. 5. Horní propust

Realizace sdružovače vedením

Sdružovače s klasickými obvody LC nejsou na vyšších kmitočtech (ve IV. a V. TV pásmu) prakticky realizovatelné vzhledem k tomu, že velikosti jednotlivých veličin jsou příliš malé. Chceme-li se vyhnout nákladným dutinám, pak nezbývá než využít vlastnosti vedení, které se při vhodných délkah (vzhledem k pracovní vlnové délce) chová podobně jako klasické obvody LC . Např. je známo, že na konci otevřený úsek vedení o délce $\lambda/4$ se chová jako sériový rezonanční obvod a otevřený úsek vedení $\lambda/2$ se chová jako paralelní rezonanční obvod. Úseky vedení kratší nebo delší se chovají jako kapacity nebo indukčnosti. Na tomto principu je možné realizovat klasické propusti např. na páskovém vedení technikou plosných spojů.

Nejjednodušším sdružovačem dvou antén je propojení dvěma úseků vedení $\lambda/4$. Princip zapojení je na obr. 7.

Pro signál přicházející od antény 1 se jeví úsek vedení $\lambda/4$, vedoucí k anténě 2, v místě S jako velký odpor a celý signál přichází do svodu, přičemž impedance se prakticky neovlivní. Stejně je tomu pro signál přicházející od antény 2. Propojovací vedení může být jak souměrné (dvoulinka), tak i nesouměrné (sousový kabel), záleží na tom, jaký použijeme svod, popř. jaké jsou výstupy antén. Výstupní impedance antén i charakteristické impedance propojovacích vedení a svodu musí však



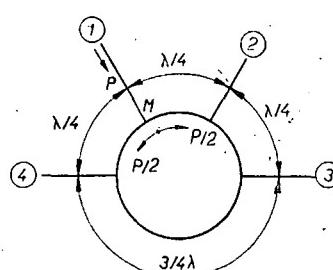
Obr. 7. Propojení dvěma úseků vedení

v protifázi. Podobně, je-li rameno 2 vstupní, jsou ramena 1 a 3 výstupní a 4 je izolováno; konečně je-li rameno 3 vstupní, jsou 2 a 4 výstupní a 1 je izolováno. Uvažujme ještě fázové poměry mezi výstupními rameny. Je-li rameno 1 vstupní, pak výstup na 2 má fázi 90° a výstup na 4 také 90° , takže jsou ve fázi. Je-li vstupem 2, pak výstupy na 1 a 3 jsou také ve fázi. Je-li vstupem rameno 3, pak výstup 2 má fázi 90° a výstup 4 má fázi 270° , tzn., že jsou v protifázi. Podobně je-li vstupem 4, jsou i výstupy 1 a 3 v protifázi. Lze tedy říci, že mezi vstupním (např. 1) a jedním výstupním ramenem (např. 2) je pokles o 3 dB a navíc jistá ztráta, způsobená vlastnostmi vedení a připojením zátěže. Tato ztráta je obvykle menší než 1 dB. Stejně je tomu i u druhého výstupu (např. 4). Je nutno dodat, že výstupní ramena (např. 2 a 4) jsou vzájemně izolována, což plyne z toho, že fázový rozdíl mezi nimi je 180° , neboť délka vedení mezi nimi je z jedné strany $\lambda/2$ a z druhé strany λ . Hybrid tedy pracuje jako dělič výkonu. Změnění funkční sobě odpovídající ramena, bude hybrid pracovat jako sdružovač. Pro tento funkci můžeme využít podle obr. 8 buď ramen 2 a 4, nebo 1 a 3. Přivedeme-li jeden signál na 2, dělí se napůl mezi 1 a 3 a přivedeme-li druhý signál na 4, dělí se také napůl mezi 1 a 3. Ovšem na zátěži v ramenu 1 jsou oba vstupní signály ve fázi, zatímco na 3 jsou v protifázi. Zakončíme-li jedno z těchto ramen vnitřní zátěží (např. 3), dostaneme na výstupním rameni 1 polovinu obou vstupních výkonů z ramen 2 a 4, druhá polovina vstupního výkonu je ztracena na vnitřní zátěži. Přivedeme-li dva signály na ramena 1 a 3, pak výstup na 2 bude ve fázi a na 4 bude v protifázi.

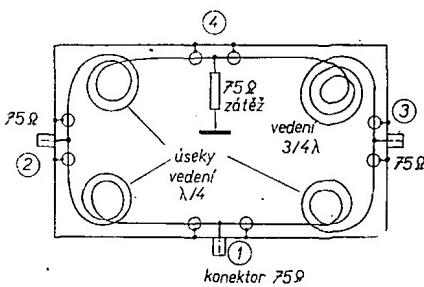
Takový hybrid je možno vytvořit jak nesouměrným, tak souměrným i páskovým vedením. Mezi charakteristickými impedancemi ramen Z_0 a impedancí kruhového vedení Z_h musí platit vztah:

$$Z_0 = \sqrt{2} Z_h.$$

Na základě uvedených vlastností hybridu je možné různě sdružovat antény a přijímače. Uvedené vlastnosti má



Obr. 8. Schéma kruhového hybridu



Obr. 9. Praktické provedení kruhového hybridu

hybrid pro úseky vedení $\lambda/4$ nebo pro další liché násobky, přičemž odchylky od střední vlnové délky mohou být až 10 %. Použitím feritů pro zkrácení úseků vedení lze dosáhnout nejen zmenšení rozměrů, ale i vélké šířky pásma. Existují např. hybridy zabudované do pouzdra tranzistoru TO-5, které překrývají plynule kmitočtové pásmo 10 až 700 MHz při malých průchozích ztrátách (pod 1 dB). Izolace mezi výstupy je přitom větší než 20 dB. Jako příklad hybridu vytvořeného souosým vedením uvedeme hybrid, sdružující 6. až 10. kanál III. TV pásmu a 24. kanál IV. TV pásmu. Využijeme toho, že 24. kanál má zhruba třikrát vyšší kmitočet než 6. kanál. Úseky vedení budou dlouhé $\lambda/4$ ($3/4\lambda$) pro kmitočty III. pásmu a $3/4\lambda$ ($2 1/4\lambda$) pro kmitočty IV. pásmu. Protože kmitočty nejsou přesně trojnásobkem, musíme volit určitý kompromis a využijeme i širokopásmovost. Úseky vedení $\lambda/4$ zvolíme pro krajní kmitočet III. pásmu, tedy $f_1 = 174$ MHz, $\lambda_1 = 173$ cm, $\lambda_1/4 = 43$ cm, $3/4\lambda_1 = 129$ cm. Úseky vedení $\lambda_1/4 = 3/4\lambda_2$, $\lambda_2 = \lambda_1/3 = 173/3 = 57,7$ cm; střední kmitočet hybridu ve IV. pásmu bude tedy $f_2 = 520$ MHz. Hybrid bude zapojen podle obr. 8, délky úseků vedení jsou 43 cm a 129 cm. Podle použitého vedení vynásobíme délky úseků ještě příslušným činitelem zkrácení. Je vhodné použít kvalitní souosý kabel malého průměru, který se dá vhodně zformovat. Např. při použití teflonového kabiku VFKT 50-1 (bílý, \varnothing 3 mm) je činitel zkrácení 0,79, a úseky vedení 3×34 cm a 102 cm, tedy celková délka je 204 cm. Praktické provedení takového hybridu je na obr. 9. Při použití zmíněného kabiku mohou být rozměry krabičky $80 \times 60 \times 20$ milimetrů.

* * *

Druhý televizní program v Československu

Od května t. r. jsou v Československu v provozu tři nové televizní vysílače pro barevnou televizi. Vysílají ve IV. televizním pásmu a jsou umístěny v Bratislavě (27. kanál), v Brně (35. kanál) a Ostravě (31. kanál). Vysílače s výkonem 2 kW se společným přenosem obrazu i zvuku a vzdudem chlazeným klystronem na koncovém stupni, stejně jako kontrolní aparatury a anténní systémy dodala firma Rohde & Schwarz z Mnichova. Program je zatím přenášen většinou v černobílé verzi, ale jsou již plánovány i pokusy s barevným vysíláním. Barevné vysílání mělo premiéru v únoru, kdy bratislavský vysílač přenášel průběh mistrovství světa v lyžování z Vysokých Tater.

Rohde & Schwarz: Presse Information č. 366, červen 1970

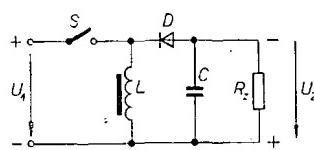
STABILIZÁTOR s nespojitou regulací

Ing. Pavel Škoda

V některých případech bychom potřebovali použít k napájení přenosného zařízení stejnosměrného zdroje, jejichž napětí se vzájemně liší, popř. kolísá v dost velkém, pro zařízení nepřípustném rozmezí. Použijeme-li ke stabilizaci Zenerovy diody nebo tranzistorový stabilizátor se spojoucí regulací, ztrácíme při většině vstupních napětí mnoho energie na odporu (odporu) nebo tranzistoru (tranzistorech). Tehdy lze s výhodou použít tranzistorový stabilizátor s nespojitou regulací, v němž tranzistor plní úlohu spínače a stabilizace se uskutečňuje změnou poměru doby sepnutí a vypnutí. Tyto stabilizátory byly již mnohokrát popsány v zahraničních časopisech. Jejich výhodou je stálá účinnost i při velkých změnách napětí zdroje. Další výhodou je, že spínací tranzistor není výkonově namáhan. Je-li to nutné, lze u těchto stabilizátorů velmi snadno galvanicky oddělit zdroj napětí od napájeného zařízení.

Princip činnosti

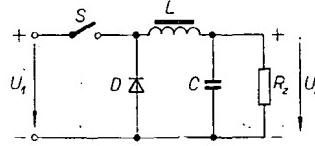
Základem stabilizátoru je jednocestný indukční měnič, jehož spínací tranzistor má v bázi proměnný odpor; ten mění svou velikost v závislosti na výstupním napětí. Podle uspořádání tří nejdůležitějších stavebních prvků, kterými jsou spínací tranzistor, cívka (indukčnost) a dioda, dostaneme tři zapojení s poněkud odlišnými vlastnostmi a tím i použitím. Rozhodující je, který ze tří prvků je společný vstupnímu a výstupnímu



Obr. 1. Princip stabilizátoru se společnou cívkou (indukčností)

proudovému obvodu. Nejběžnějším typem je zapojení se společnou cívkou (indukčností) (obr. 1). Použijeme ho v případě, kdy napětí zdroje je větší nebo menší než požadované stabilizované výstupní napětí. Nahradíme-li cívku (indukčnost) transformátorem, oddělíme vstupní obvod od výstupního a můžeme transformovat výstupní napětí na potřebnou velikost.

Další typ stabilizátoru (obr. 2) je se společnou diodou a můžeme ho použít jen tehdy, je-li vstupní napětí větší než



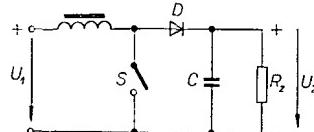
Obr. 2. Princip stabilizátoru se společnou diodou

výstupní. Podobně třetí typ se společným spínacím tranzistorem (obr. 3) použijeme, je-li vstupní napětí menší než výstupní (spínací tranzistor reprezentuje

spínač S). Poslední dvě zapojení nemohou mít sice libovolné vstupní napětí, mají však tu přednost, že mohou přenášet při stejných špičkových proudech a malém rozdílu vstupního a výstupního napětí téměř dvojnásobný výkon.

Nejjednodušejí lze regulovat proud báze spínacího tranzistoru změnou odporu přechodu kolektor-emitor regulačního tranzistoru. K řízení se používá napětí získané porovnáním vzorku výstupního napětí s referenčním napětím Zenerovy diody. Vzorek výstupního napětí se odebírá většinou přímo z výstupu nebo ze zvláštního vinutí transformátoru.

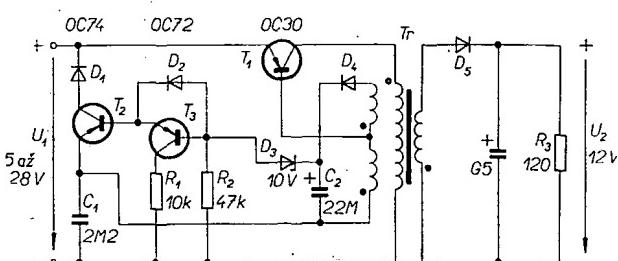
Praktické zapojení stabilizátoru se společnou indukčností, jak je uvádějí zahraniční prameny, je určeno k připojení na akumulátor 6 V, 12 V nebo 24 V. Vzhledem k případnému kolísání těchto napětí v závislosti na nabíjecích

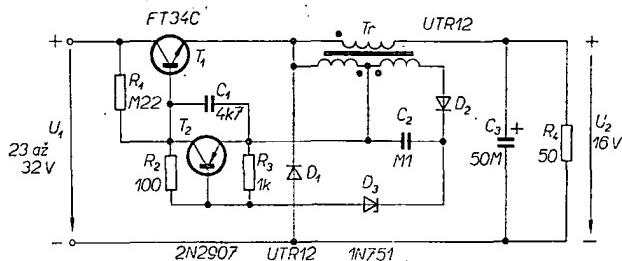


Obr. 3. Princip stabilizátoru se společným spínacím tranzistorem

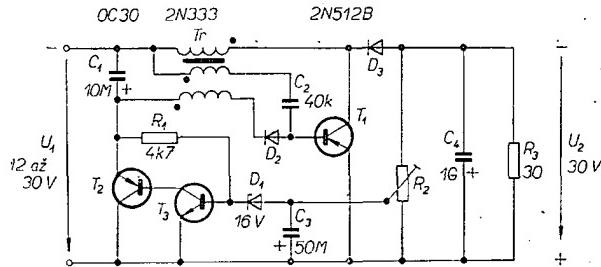
poměrech je požadovaný regulační rozsah 5 V až 28 V (obr. 4). Stabilizátor je navržen pro největší výkon 1,2 W. Dosázená účinnost je v rozmezí napájecích napětí asi 0,8. Transformátor je na feritovém jádře M30 (FXC3E1) firmy Valvo se vzduchovou mezou 0,3 mm. Diody D1 (v kolektoru tranzistoru T2) a D2 (paralelně k přechodu báze-emitor tranzistoru T3) zvětšují teplotní stabilitu stabilizátoru.

Druhé zapojení (obr. 5) je stabilizátor se společnou diodou, pracující při napětí zdroje 23 až 32 V. Výkon odebíraný záteží je 5 W při účinnosti 0,9. Stejně jako u stabilizátoru na obr. 4 se vzorek výstupního napětí získává ze zvláštního vinutí. Způsob přímého odebírání vzor-





Obr. 5. Zapojení stabilizátoru se společnou diodou



Obr. 6. Zapojení stabilizátoru se společným spinacím tranzistorem

ku napěti z výstupu je patrný ze zapojení se společným spinacím tranzistorem (obr. 6). Vstupní napěti se mění od 12 do 30 V. Odebírány výkon je 30 W a účinnost asi 0,85.

Abych ověřil činnost těchto stabilizátorů s našimi součástkami, postavil jsem regulátor se společnou indukčností (obr. 7). Abych mohl zvýšit přepínací kmitočet a vypustit diody zvětšující teplotní stabilitu, použil jsem křemíkové tranzistory. Zmenšila se mi v tom však poněkud účinnost, což je způsobeno větším zbytkovým napětím křemíkových tranzistorů v porovnání s tranzistory germaniovými. Další nevýhodou použitých křemíkových tranzistorů je malé dovolené závěrné napětí přechodu báze-emitor. Proto jsem musel k tomuto přechodu připojit obráceně položenou diodu. Pro napětí zdroje 22 až 36 V a výkon 7 W byla účinnost stabilizátoru lepší než 0,7. Jako společná indukčnost slouží transformátor Tr s feritovým jádrem E velikosti 12×15 z hmoty H22 a vzduchovou mezou 0,4 mm. Při navíjení transformátoru je nutno věnovat zvýšenou pozornost především umístění budího vinutí a vinutí pro získání vzorku napěti. Důležitý je i smysl jednotlivých vinutí. Nejprve je na kostru navinuto primární vinutí L₁ (38 z drátu o Ø 0,6 mm CuL). Na něm je sekundární vinutí L₂ (2 × 28 z drátu o Ø 0,3 mm tak, aby se pokrylo primární vinutí; vine se dvěma dráty současně). Teprve na sekundárním vinutí je vinutí pro bázi spinacího tranzistoru L₃ (5 z) a vinutí L₄ (9 z; obě vinutí drátem o Ø 0,3 mm CuL). Prokladky mezi vrstvami jsou z prokladového papíru tloušťky 0,1 mm. Výstupní napětí stabilizátoru je $24 V \pm 4\%$, přepínací kmitočet se mění s napětím zdroje od 10 kHz do 15 kHz. Musíme však dbát na to, aby stabilizátor nepracoval bez zátěže. V takovém případě již regulace selhává, výstupní napětí se zvětšuje a mohlo by dojít k poškození kondenzátoru na výstupu. Je-li takové nebezpečí, opatříme výstup ochranným obvodem složeným ze Zenerovy diody a odporu.

Tranzistorový rozmitač

Karel Bolech

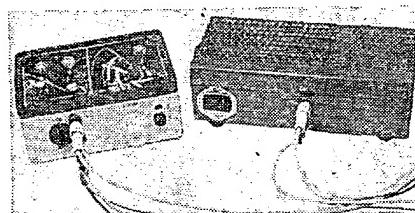
V článku je popsán jednoduchý rozmitač, jímž lze ve spojení s osciloskopem snímat kmitočtové charakteristiky mezfrekvenčních zesilovačů přijímačů (pro AM i FM) a poměrových detektorů. Dále jím můžeme sledovat kmitočtové charakteristiky celého přijímače na středních a dlouhých vlnách.

Při stále vzrůstajících požadavcích na kvalitu rozhlasových přijímačů, jak elektronkových tak i tranzistorových, je použití rozmitače jak v opravářské, tak i v amatérské praxi velmi účelné. Sebedokonalejší sladění přijímače signálním generátorem se nemůže vyrovnat nastavení rozmitačem.

Kmitočtový zdvih rozmitače musí být větší než šířka pásmá nastavovaného zesilovače. V běžných rozhlasových přijímačích bývá šířka pásmá mf zesilovače přijímačů pro AM 6 až 10 kHz, u speciálních mf zesilovačů je značně užší, šířka pásmá poměrových detektorů bývá 100 až 200 kHz, u stereofonních přijímačů až 400 kHz.

Existuje několik metod rozmitání oscilátoru, které mají své výhody a nevýhody:

1. mechanické rozmitání – kondenzátorem; buď rotující kondenzátor, nebo kondenzátor ve spojení s kmi-

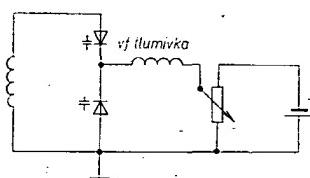


tajícím systémem, obdobným jako u reproduktoru;

2. magnetické rozmitání – cívka (variometr);

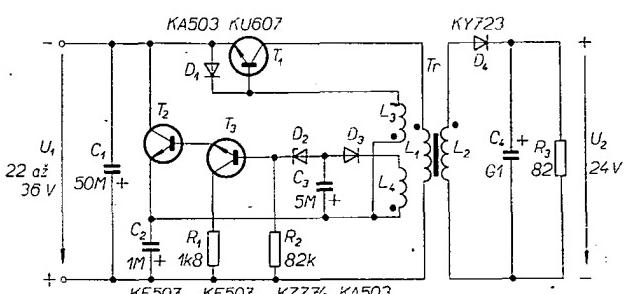
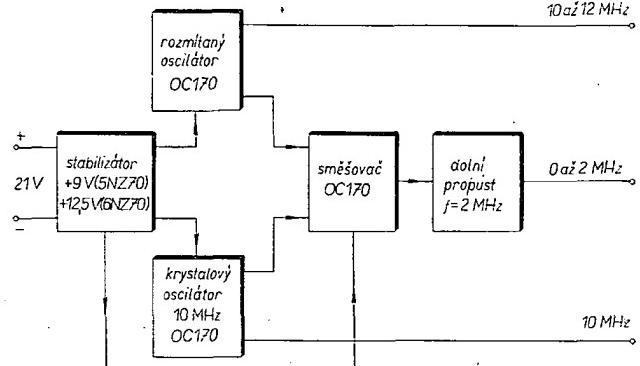
3. reaktanční elektronkou (L nebo C).

Pro nás je nejpřijatelnější způsob, který je nejmladší a poměrně nejjednodušší. Je to rozmitání kapacitní diodou (varikapem). Konstrukce varikapu je založena na známém jevu – přivedeme-li na křemíkovou diodu napětí v závěrném směru, mění se kapacita přechodu diody nepřímo úměrně s velikostí napětí. Musíme si však uvědomit, že kapacitní dioda je prvek nelineární a její zapojení do obvodu způsobuje zkreslení, které se projevuje především při malém předpěti. Záleží-li nám na linearity, což



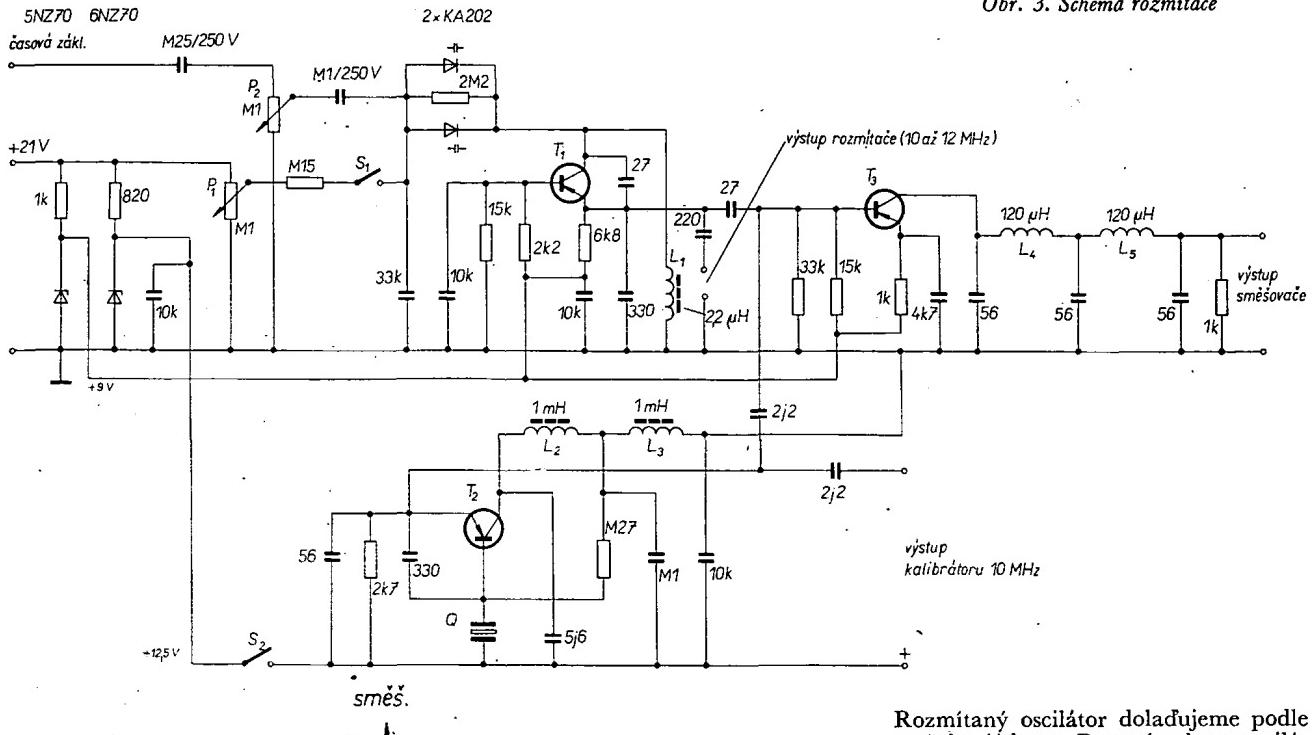
Obr. 1. Zapojení pro potlačení křížové modulace

Obr. 2. Blokové zapojení rozmitače

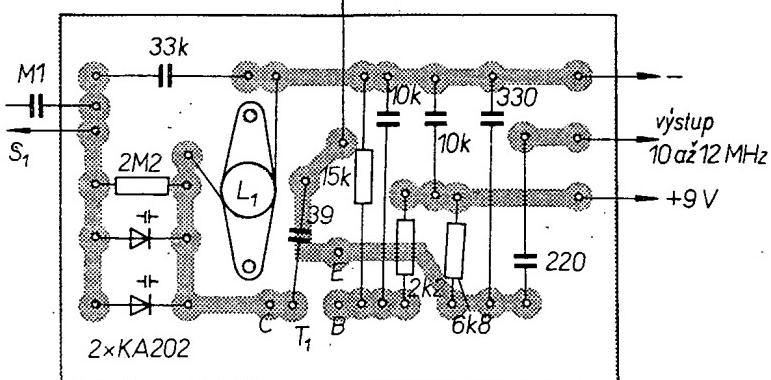


Obr. 7. Zapojení stabilizátoru se společnou indukčností (odpory R₁ a R₂ je třeba nastavit podle velikosti výstupního napětí).

Obr. 3. Schéma rozmitáče



směš.



Obr. 4. Deska s plošnými spoji rozmítaného oscilátoru Smaragd D55

samořejmě, bude použitelná velikost kmitočtového zdvihu menší. V některých případech může nonlinearita způsobit i křízovou modulaci. Jednoduchost zapojení však vyvází tyto nevýhody. Chceme-li se pokusit o potlačení křízové modulace, můžeme vyzkoušet zapojení podle obr. 1.

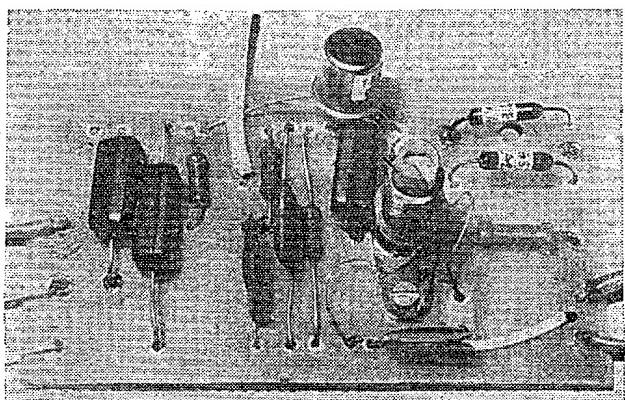
Blokové zapojení popisovaného rozmitáče je na obr. 2.

Schéma celého zapojení je na obr. 3. Protože je rozmitáč zařízení jednoúčelové, není v přístroji vestavěn zdroj.

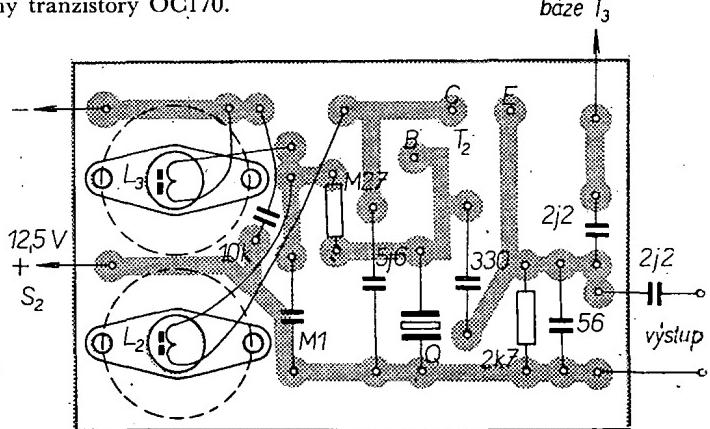
Jsou zde pouze dva stabilizátory se Zenerovými diodami ke stabilizaci napájecích napětí obou oscilátorů a směšovače. První stabilizátor je osazen Zenerovou diodou 5NZ70, která je vybrána tak, aby stabilizované napětí bylo 9 V. Z tohoto stabilizátoru je napájen rozmitaný oscilátor a směšovač. Druhý stabilizátor je osazen Zenerovou diodou 6NZ70 a dává napětí 12.5 V. Tímto napětím se napájí krytalový oscilátor. Všechny stupně, tj. oba oscilátory a směšovač, jsou osazeny tranzistory OC170.

Rozmitaný oscilátor dolaďujeme podle potřeby jádrem. Pomocí tohoto oscilátoru nastavujeme mfzesilovače 10,7 MHz a poměrové detektory. Přitom musí být napájení krystalového oscilátoru vypnuto. Maximální zdvih rozmitání je závislý na použitých kapacitních diodách (varikapech). U vzorku je asi 2,5 MHz. Pro snímání křivek mf zesilovačů přijímačů pro AM používáme signál rozdílového kmitočtu obou oscilátorů, který odebíráme ze směšovače.

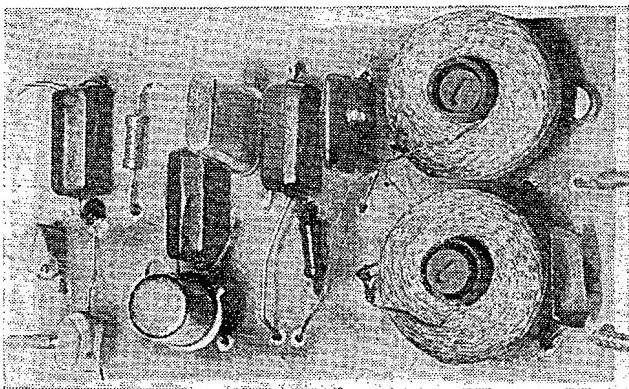
Na dva paralelně zapojené varikapy KA202 přivádime předpětí nastavitelné potenciometrem P₁. Pomocí tohoto předpětí nastavujeme vlastní kmitočet oscilátoru T₁ a počátek rozmitání. Rozmitaný oscilátor pracuje s kapacitní zpětnou vazbou. Spičkové vf napětí 200 mV se vede z emitoru T₁ přes kondenzátor 220 pF na výstupní zdírky a přes kondenzátor 27 pF na směšovač. V případě potřeby můžeme zapojit na kapacitu 220 pF potenciometr k regulaci amplitudy rozmitaného vf napětí. Přes potenciometr P₂ a kapacitní dělič přivádime na varikapu napětí časové základny osciloskopu. Kapacita varikapů se pak mění v rytmu tohoto napěti. Tím je samočinně zajistěna synchronizace rozmitání kmitočtu s osciloskopem. Potenciometr P₂ je na společném hřídeli se spínačem S₁, jímž vypínáme předpětí pro varikapy.



Obr. 5. Skutečné provedení desky z obr. 4



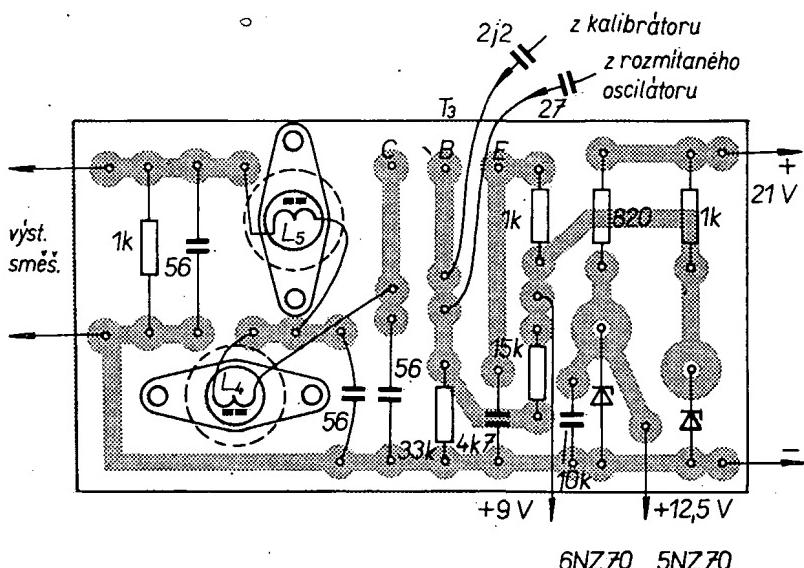
Obr. 6. Deska s plošnými spoji krytalového oscilátoru Smaragd D55



Obr. 7. Skutečné provedení desky z obr. 6

typu TC 210, kondenzátory s větší kapacitou jsou keramické, typu TK 750 a TK 751. Oscilátory jsou upevněny na obou kratších stranách krabičky, mezi nimi je umístěna destička se směšovačem, dolní propustí a stabilizátorem. Do stěny, na niž je upevněn rozmítaný oscilátor, vyvrtáme v ose cívky díru, aby chom cívku mohli ladit (obr. 10). Na přední stěně jsou umístěny zdířky všech výstupů. Dále je vpředu potenciometr k regulaci amplitudy napětí pilovitého průběhu P_2 a amplitudy směšovače (pokud jej použijeme místo pevného odporu). Na zadní stěně je vstup časové základny, potenciometr pro nastavení základního kmitočtu a zdířky pro připojení stejnosměrného napětí 21 V. Pro přístroj potřebujeme napětí dobře filtrované. Nemáme-li takový zdroj, můžeme rozmítaný generátor napájet ze čtyř plochých baterií (a upravit odpory v sérii se Zenerovými diodami).

Stabilizovaný zdroj napětí, který používám k napájení rozmitače, je určen pro více přístrojů a je navržen pro odběr proudu 50 mA (obr. 11). Transformátor je navinut na jádru EI20/20. Primární vinutí má 2 800 z drátu o \varnothing 0,12 mm CuL, sekundární 450 z drátu o \varnothing 0,25 mm CuL. Pro tlumivku je použito jádro EI10 (ze starého výstupního transformátoru VT36), kostra je navinuta plně drátem o \varnothing 0,25 mm CuL. Usměrňovač je v Graetzově zapojení a je osazen křemíkovými diodami KY703. Abychom dosahli výstupního napětí 21 V, je výstupní napětí stabilizováno dvěma Zenerovými diodami v sérii. Diody jsou vybrány tak, aby jejich Zenerovo napětí bylo 21 V (7NZ70 + 1NZ70). Proud Zenerovými diodami je nastaven tak, aby při napětí sítě 220 V a odběru proudu 50 mA byl asi 18 až 25 mA. Celý usměrňovač je upevněn na laminátové destičce 190 × 90 mm, zasunuté do skřínky z ocelového plechu, která je nastříkána lakem (obrázek v titulku).



Obr. 8. Deska s plošnými spoji stabilizátoru, směšovače a dolní propustí Smaragd D57

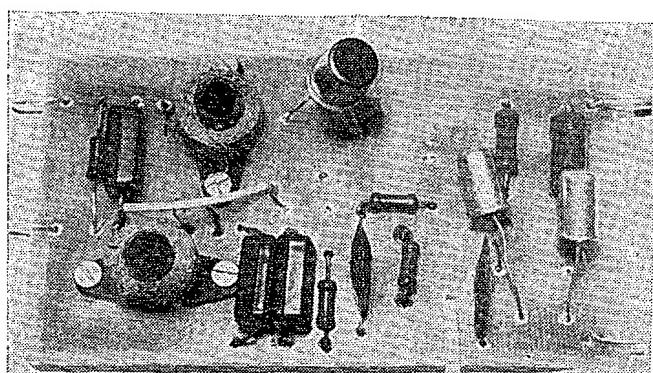
Tranzistor T_2 je zapojen jako krystalový oscilátor se společnou bází. Jeho výstupní napětí je vyvedeno jednak na zdířky přes kondenzátor 2,2 pF pro použití jako kalibrátor, jednak přes kondenzátor 2,2 pF na bázi směšovače T_3 . Směšovač směšuje kmitočty obou oscilátorů, rozmítaný i pevný, takže na kolektoru T_3 dostáváme kromě signálů jiných kmitočtů i signál o rozdílu kmitočtů obou oscilátorů. Abychom odstranili rušivé kmitočty, je v kolektoru směšovače zapojena dolní propust LC (asi 2 MHz). Na kolektorovém odporu 1 k Ω odebíráme rozmítané napětí o amplitudě asi 50 mV. Místo odporu 1 k Ω můžeme zapojit potenciometr a z jeho běžce odebírat regulovatelné napětí.

Konstrukce rozmítáče

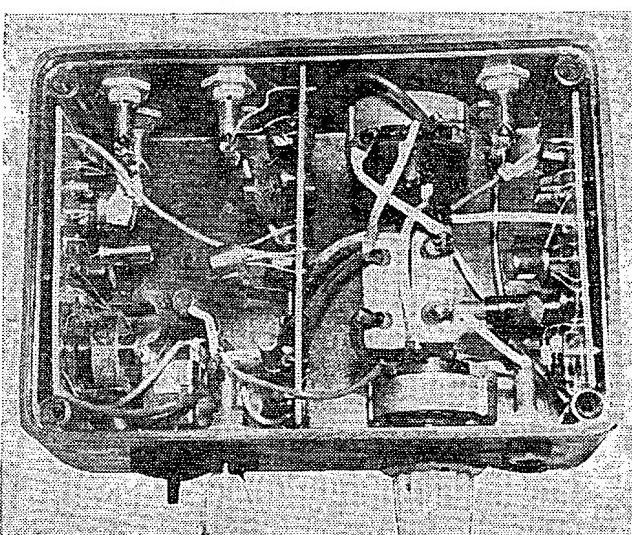
Přístroj je v bakelitové krabičce rozměrů 135 × 95 × 60 mm, která je na vnějších stranách (kromě víka) stíněna mosazným plechem tloušťky 0,2 mm. Celý rozmítáč je zapojen na třech destičkách s plošnými spoji (obr. 4 až 9). Všechny odpory jsou miniaturní, typu TR 151; odpory 2,2 M Ω , připojené paralelně k varikapům, a oba odpory ve stabilizátorech (820 Ω a 1 k Ω) jsou typu TR 152. Kondenzátory jsou slídové,

Nastavování

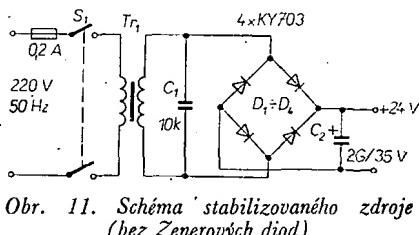
Při uvádění do chodu překontrolujeme činnost obou oscilátorů a nastavíme pracovní body tranzistorů T_1 a T_3 tak, aby dávaly přibližně stejné výstupní napětí (napětí pro směšovač). Rozmitaný oscilátor musí kmitat a být laditelný v okolí 10 MHz. Kmitočet krystalového oscilátoru je určen krystalem 10 MHz, který mají v radioamatérské prodejně



Obr. 9. Skutečné provedení desky z obr. 8



Obr. 10. Sestava rozmítáče ve skřínce



Obr. 11. Schéma stabilizovaného zdroje (bez Ženerových diod)

v Žitné ul. za Kčs 25,—. Jsou-li oscilátory a směšovač v pořádku, upevníme destičky do bakelitové krabičky a vzájemně propojíme.

Při měření a zkoušení musíme dát pozor, abychom omylem nepropojili „zemnicí“ zdírku krystalového oscilátoru se „zemí“ celého přístroje, protože na „zemnicí“ zdírce krystalového oscilátoru je kladný pól napětí 12,5 V a na ostatních „zemích“ přístroje je záporný pól napájecího napětí.

V přístroji byly vyzkoušeny jak varikapy KA201, tak i KA202. Nejlépe si učiníme úsudek o vhodnosti obou typů, podívalme-li se na grafy na obr. 12 a 13. Obě varikapy byly zkoušeny za stejných podmínek. Cívka oscilátoru byla jádrem dodána tak, aby při předpětí na varikapu 6 V kmital oscilátor na 10 MHz. Počáteční zakřivení, o němž jsme již mluvili, je vidět zřetelně na grafu pro varikap KA201 (obr. 12). Vidíme, že u tohoto varikapu zůstává použitelný zdvih od 10,2 do 10,7 MHz, tj. 0,5 MHz. Naproti tomu při stejných pracovních podmínkách graf varikapu KA202 postrádá téměř počáteční zakřivení. S předpětím 2 až 20 V kmitá oscilátor od 8,8 do 11,5 MHz (při použití neelinearity). To znamená, že kmitočtový zdvih je s varikapem KA202 2,7 MHz.

Při použití je vhodné výstupní signál směšovače připojit ke zkoušenému přijímači přes kondenzátor asi 1 500 až 30 000 pF.

Použití

Při nastavování mf stupňů přijímačů pro AM používáme signál rozdílového kmitočtu obou oscilátorů. Vf napěti asi 50 mV odebíráme ze zdírek označených „výstup směšovače“. Výstup časové základny osciloskopu propojíme se zdírkami na zadní straně skřínky, označenými na obr. 3 „časová základna“. „Zem“ propojíme se „zemí“ osciloskopu. Připojíme stejnosměrné napěti 21 V. U potenciometru P_1 se přesvědčíme, zda je připojeno (sepnut spínač S_1) předpětí pro varikapy. Při-

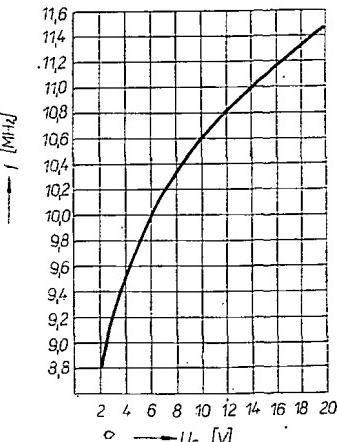
Údaje cívek

	Induktost	Počet závitů	Dráť	Kostra Ø [mm]	Šířka vinutí [mm]	Jádro Ø [mm]
L_1	2,2 μ H	16	lanko 10x0,05 mm	7	6	6x17
L_2	1 mH	270	lanko 10x0,05 mm	7	6	6x17
L_3	1 mH	270	lanko 10x0,05 mm	7	6	6x17
L_4	120 μ H	135	lanko 10x0,05 mm	7	6	bez
L_5	120 μ H	135	lanko 10x0,05 mm	7	6	bez

Pozn. - Kostry všech cívek po navinutí zkrátit. Všechny cívky jsou vinutí křížově.

tom musí být spínač krystalového oscilátoru S_2 sepnut a oscilátor musí pracovat. Je-li vše v pořádku, otáčíme potenciometrem P_2 tak dlouho, až se na stínítku obrazovky objeví propustná křivka. Časová základna osciloskopu je přitom nastavena na kmitočet asi 50 až 200 Hz.

Chceme-li sledovat propustnou křivku celého přijímače, propojíme „zem“ rozmitače se „zemí“ přijímače a do antenních zdírek přijímače přivedeme signál ze směšovače (přes kondenzátor asi 12 pF). Opět otáčíme P_2 , až se na stínítku obrazovky objeví propustná



Obr. 13. Závislost kmitočtu na napětí u varikapu KA202

křivka celého přijímače. U tranzistorového přijímače stačí vést drátem signál ze směšovače v blízkosti feritové antény. Protože má generátor zdvih 0 až 2,7 MHz, můžeme sledovat propustnou křivku na všech kmitočtech v tomto rozmezí.

Při sladování mf zesilovačů přijímačů pro FM postupujeme podobně. Vypneme však napájení krystalového oscilátoru a výstupní signál (asi 300 až 400 mV) odebíráme z výstupu rozmítáče. Opět si nastavíme zdvih na potřebnou velikost tak, až uvidíme propustnou křivku na obrazovce osciloskopu. Při otáčení jádry v mezifrekvenčních transformátořech uvidíme ihned na obrazovce osciloskopu, jak se zásah projeví na propustné křivce.

ZARÍŽENÍ K OVLÁDÁNÍ STĚRAČŮ

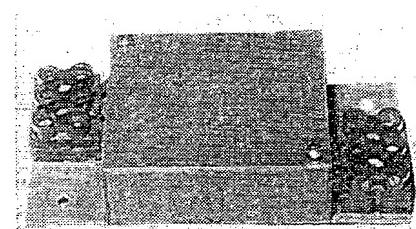
Je dost obtížné vymyslet pro toto zařízení výstižný a přitom stručný název, bylo však na stránkách AR popisováno již několikrát a patrně každý motorista již ví, co si má pod tímto názvem představit: je to zařízení, které ovládá stěrače takovým způsobem, že při drobném mrholení setrou vodu ze skel pouze jednou za určitou dobu. Tato doba se dá předem nastavit a její užitečné rozmezí je mezi 5 až 30 vteřinami. Řeknete si možná opět – zbytečný luxus, ale když potom musíte každých 10 vteřin otáčet spináčem stěračů tam a zpět, protože pro nedostatek vody stěrače při trvalém chodu „vržou“, je nevhodnější doba začít se stavbou tohoto zařízení.

Protože žádné nové, geniální řešení v tomto směru asi vymyslet nejde, je toto zapojení obdobou zapojení popsávaných v poslední době. Liší se pouze v jednom: výstupním prvkem, ovládajícím motorek stěračů, není mechanické relé, ale tranzistor. Toto řešení je sice možná dražší, ale teoreticky trvanlivější, nemohou se optičebovat nebo opálit kontakty, je nehlubčné a konečně je i modernější.

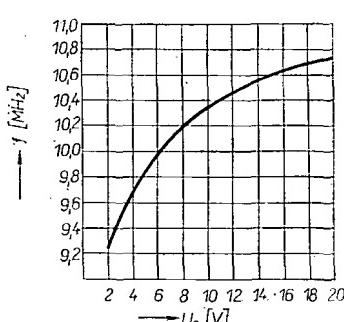
Princip a funkce

Celé zařízení se skládá ze dvou částí; je to jednak spinaci část, která ovládá výkonový tranzistor motorem stěračů a nahrazuje tak obvykle používané mechanické relé, jednak ovládací část, která ve zvolených časových intervalech vytváří pulsy potřebné ke spouštění spinacího obvodu.

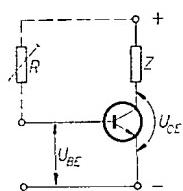
Základní spinaci obvod je na obr. 1. Je-li obvod báze rozpojen (báze odpo-



jena), je tranzistor v nevodivém stavu a jeho kolektorovým obvodem protéká pouze zbytkový proud I_{CEO} . Tento proud je u křemíkových tranzistorů zanedbatelný, takže můžeme říci, že obvodem žádný proud neteče; obvod se chová tak, jako kdyby byl místo tranzistoru zařazen rozpojený kontakt mechanického relé. Přivedeme-li na bázi tranzistoru napětí, způsobíme průtok proudu obvodem báze a tranzistor se otevře. Pracovní bod tranzistoru



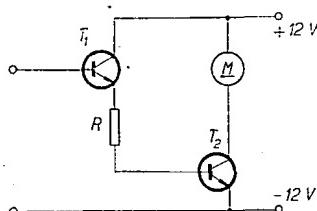
Obr. 12. Závislost kmitočtu na napětí u varikapu KA201



Obr. 1. Spínání výkonovým tranzistorem

musíme nastavit tak, aby napětí kolektor-emitor U_{CE} bylo co nejmenší; přitom je ovšem třeba respektovat maximální povolený proud kolektoru a kolektorovou ztrátu. V našem případě (s tranzistorem KU601) je proud báze asi 150 mA a napětí U_{CE} asi 1 V.

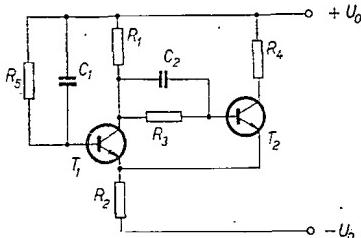
Z předchozí úvahy tedy vyplývá, že k ovládání spínacího obvodu potřebujeme zdroj proudu 150 mA. Protože tak velikým proudem nemůžeme zatížit přímo zdroj spouštěcích pulsů, přidáme ještě jeden spínací tranzistor. Tvoří s výkonovým tranzistorem KU601 kaskádu a jeho funkce je totožná (obr. 2). Je-li báze tranzistoru T_1 odpojena, neprotéká kolektorovým obvodem T_1 proud, neprotéká tedy proud ani obvodem báze tranzistoru T_2 , tranzistor T_2 je uzavřen a motorkem M tedy neteče proud. Přivedeme-li na bázi T_1



Obr. 2. Celý spínací obvod

napětí, proteče obvodem báze proud, otevře se tranzistor T_1 a jeho kolektorovým obvodem začne těci proud, jenž je současně proudem báze tranzistoru T_2 . Tranzistor T_2 se rovněž otevře a kolektorovým obvodem proteče proud, který roztočí motorek M . Proud kolektoru a báze je závislý (přibližně) na proudovém zesilovacím činiteli tranzistoru; proudový zesilovací činitel udává, kolikrát větší je změna kolektorového proudu při určité změně proudu báze. Potřebujeme-li tedy k pohonu motorku proud 2 A a má-li tranzistor T_2 $h_{21E} = 20$, musí být proud báze $2 A / 20 = 100 \text{ mA}$. Aby byl tranzistor spolehlivě ve vodivém stavu s co nejmenším úbytkem napětí U_{CE} , zvolili jsme proud 150 mA. A opět: má-li být proud báze T_2 (tj. i proud kolektoru T_1) 150 mA a má-li $T_1 h_{21E} = 50$, je potřebný proud báze $T_1 150 / 50 = 3 \text{ mA}$. Proudem 3 mA můžeme zatížit zdroj pulsů.

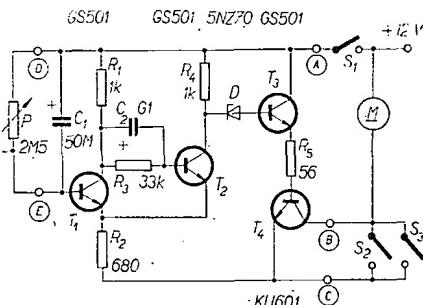
Zdrojem pulsů je multivibrátor podle obr. 3. Je to zapojení, u něhož lze ve

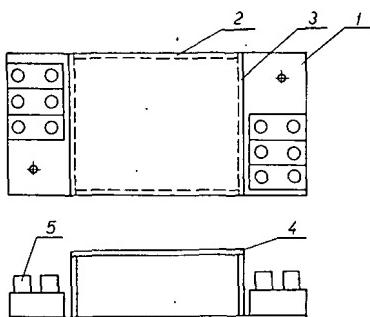


Obr. 3. Schéma multivibrátoru

velkém rozsahu měnit poměr doby trvání impulsu k době trvání mezery. To je v našem případě velmi potřebné, protože vlastní impuls má trvat asi 2 vteřiny (v každém případě), zatímco délku trvání mezery potřebujeme regulovat asi od 5 do 30 vteřin. Poměr těchto dvou časů lze měnit odporem R_5 , kmitočet při konstantním poměru měníme kondenzátorem C_1 . Délka impulsu dvě vteřiny vyhoví pro všechny případy, kdy má motorek stěračů doběhový spínač. Tranzistor funguje ve funkci spínače totiž vždy jen tak dlouho, než se „chyti“ mechanický spínač, zamontovaný v motorku.

Celkové schéma přístroje je na obr. 4. Potenciometr P (k nastavení intervalu stírání) může být umístěn kdekoliv na přístrojové desce automobilu a je propojen s vlastním zařízením třemi vodiči. Je to potenciometr se spínačem S_1 ; spínačem se zařízení zapíná. Ze schématu vyplývá, že je třeba spojit jeden konec odporové dráhy potenciometru s běžcem a připojit do bodu E, druhý konec odporové dráhy potenciometru spojme s jedním pólem spínače S_1 a připojíme do bodu D (popř. A) a zbý-





Obr. 7. Sestava krabičky

tranzistory nejsou kladeny žádne zvláštní požadavky.

Odpor je vesměs miniaturní, odpor R_5 čtvrtwattový. Oba elektrolytické kondenzátory C_1 a C_2 jsou typu TČ 942 do plošných spojů. Zenerova dioda 5NZ70 může být samozřejmě nahrazena některým novým typem řady KZ. Potenciometr P je některý větší typ se spínačem. Nepoužívejte zde miniaturní typy; jsou poměrně nespolehlivé a pro provoz v automobilu nevhodné.

Mechanická konstrukce

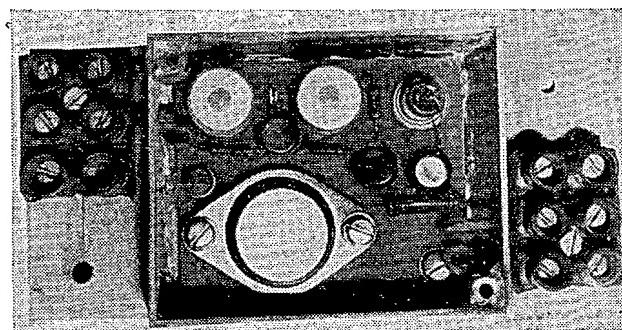
Všechny součástky jsou umístěny na destičce s plošnými spoji Smaragd D58 (obr. 5). Destička je přichycena dvěma šrouby M3 do krabičky, zhotovené z cuprextitu. Postupujeme tak, že z cuprextitu (materiál pro výrobu plošných spojů) nařežeme jednotlivé díly podle obr. 6. Vyvrtáme potřebné otvory a potom jednotlivé díly spájíme dohromady. Po spájení krabičku ve všech rozích zabrousíme, na dno připájíme dvě matice M3, do nichž zašroubujeme šrouby M3, které drží destičku s plošnými spoji. Do dvou protilehlých rohů těsně pod okraj krabičky připájíme další dvě matice M3, do nichž přijdou šrouby držící víčko krabičky. Na přečnívajících plochách základní desky jsou připevněny svorkovnice (obr. 7). Do svorkovnic jsou vyvedeny veškeré potřebné vývody přístroje. Hotovou krabičku lze nastříkat, polepit nebo i ponechat tak jak je, protože použitý laminát není nevhledný. Umístění destičky se součástkami v krabičce je na obr. 8.

Uvádění do provozu

Celý přístroj nejdříve vyzkoušme doma na stole. Mezi svorky E a D připojíme potenciometr P , ke svorce A kladný pól napájecího zdroje 12 V, ke svorce C záporný pól zdroje a konečně mezi kladný pól a svorku B motorek od stěračů; jako náhrada motorku pro zkoušku využijeme žárovka 15 až 25 W (na 12 V). Běžec potenciometru P nastavíme asi do poloviny dráhy. Žárovka by měla asi jednou za 15 vteřin bliknout. Použijeme-li dobré tranzistory, těžko se může stát, že by přístroj nefungoval. Po tomto předběžném vyzkoušení zapojíme přístroj do automobilu. Krabičku přišroubujeme kamkoliv, kde bude místo. Potenciometr P přichytíme upevňovací maticí na přístrojovou desku a zapojíme ho tak, jak bylo popsáno v odstavci „Princip a funkce“. Svorky B a C připojíme paralelně ke stávajícímu spínači stěračů, a to tak, aby byla svorka C připojena na kostru a svorka B propojena s mo-

Obr. 8. Umístění destičky se součástkami v krabičce

1 - základní deska, 2 - bočnice, 3 - bočnice, 4 - viko, 5 - svorkovnice



torkem stěračů. Nyní při zapnutí přístroje (spínačem potenciometru) a nastavení běžce potenciometru (ovládacího knoflíku) asi do poloviny dráhy a při vyplnění spínače stěračů by měly stěrače jednou asi za 15 vteřin kývnout. Pohyb bude na začátku pomalejší a po naběhnutí na kovovou dráhu doběhového spínače bude rychlosť normální. Pro intervaly kratší než 5 vteřin toto zařízení nepoužívejte – tranzistor se v tomto případě značně zahřívá a musel by mít chladič.

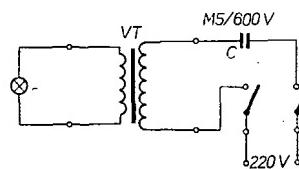
Rozpis součástek

Tranzistor KU601	1 ks
Tranzistor GS501	3 ks
Zenerova dioda 5NZ70	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 50 μ F/10 V	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 100 μ F/10 V	1 ks
Odpor TR 112a, 680 Ω	1 ks
Odpor TR 112a, 1 k Ω	2 ks
Odpor TR 112a, 33 k Ω	1 ks
Odpor 56 Ω /0,25 W	1 ks
Potenciometr 2,5 M Ω	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd D58	1 ks
Odřezky cuprextitu, matice M3, šrouby M3, svorkovnice.	

-7a

Poloautomatický zapalovač plynu

V AR 1/69 byl uveřejněn návod na poloautomatický zapalovač plynu od Ladislava Hlaváče a v AR 7/69 návod na síťový zapalovač plynu od V. Indráka.



Obr. 1. Zapalovač plynu

Postavil jsem poloautomatický zapalovač plynu jako kombinaci obou předcházejících zapalovačů a velmi se mi v půlroční praxi osvědčil (obr. 1). Zapalují jím hořáky propan-butanolového sporáku, je naprostě spolehlivý i při poklesu napětí v síti až o 30 V, i při docházející náplni propan-butanolové „bomby“.

Jako transformátor jsem použil výstupní transformátor typu 1PN67600/2. V zapalovači je dále dvoupólový tláčítkový spínač s vrtnou pružinou, dal by se však použít libovolný tláčítkový spínač, třeba jednopólový. Do primárního vinutí transformátoru jsem zařadil do série krabicový kondenzátor 0,5 μ F/600 V. Kondenzátor nemusí být pochopitelně krabicový, provedení může být libovolné, musí však být alespoň na 600 V. Celek jsem vestavěl do krabičky z organického skla a třemi vruty upevnil v blízkosti kamen a zásuvky na 220 V. Při několikerém denném používání jsem během půl roku neměnil žhavicí tělesko.

Jako držák žhavicího těleska jsem použil bateriový, běžně prodávaný zapalovač. Poněkud jsem ho zkrátil a vyměnil rukojet za vkušejší, odlitou z Dentakrylu. Vidlici na držák těleska jsem zhotobil z pásku organického skla, jehož druhý konec je otočně uchycen v krabičce.

Bohumil Vašut

* * *

Jednoduchá pomůcka

K panelové jednotce podle AR 3/69 používám bočnice z měkkého dřeva. Po několikeré montáži a demontáži předního panelu je závit připevňovacích šroub znehodnocen, proto používám přípravek podle obr. 1.



Obr. 1.

Obr. 2. Mechanická úprava zapalovače (1 - tláčítkový spínač s vrtnou pružinou, 2 - dvoulinka k držáku žhavicího těleska 3 - transformátor, 4 - vrtná pružina, 5 - rukojet, 6 - držák žhavicího těleska, 7 - žhavicí tělesko, 8 - vidlice, 9 - kondenzátor C)

Vrut do dřeva délky 25 mm a tloušťky 5 mm vyvrtám do hlboké 10 mm a v díře vyříznou závit M3 do hlboké 10 mm. Do bočnice panelové jednotky vyvrtám díru o \varnothing 3 mm a do ní zašroubuji upravený vrut.

A. M.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-61: A 3); B 2); C 1).

ho výkonu vzniklý tepelný výkon se předává do okolí.
Ze vzrahu pro teplotní odpor K můžeme také vyjádřit kolektorový výkon P_C

$$P_C = \frac{\delta_j - \delta_0}{K}.$$

Obr. 172

Odpovědi: (1) větším, (2) na, (3) menší.
2.14.18.2 Základní výpočet kolektortového ztrátového výkonu tranzistoru
Rozhodujícím zdrojem tepla v tranzistoru je jeho kolektortový přechod. Teplota vznikající v tranzistoru musíme odvést do okolí – na tento odvod tepla se můžeme dívat jako na jakési teplotní proudění. Proudění tepla od jeho zdroje do okoli si můžeme schematicky znázornit obrazkem 172. Pravidelný elektrický výkon se změní v teplotu, teplota kolektortového přechodu (v našem případě jeji považujeme za rozdoující zdroj tepla) je tedy za provozu tranzistoru $\underline{(1)}$ než okolní teplota. Můžeme si představit, že mezi zdrojem tepla a teplotou okoli je tedy jakési teplotní napětí. Toto napětí vyvolává teplotní proudění, kterému však scoji v cestě od zdroje tepla do okoli určitá překážka; hovoříme o teplotním odporu. Podobně jako elektrický odpor je poměrem elektrického napěti a elektrického proudu, dostávané teplotní odpor (značíme jej K) je jako poměr teplotního napěti a teplotního $\underline{(2)}$.
Teplotní odpor K je definován vztahem:

$$K = \frac{\delta_j - \delta_0}{P_C}.$$

$^{\circ}\text{C}/\text{W}$; $^{\circ}\text{C}/\text{mW}$; $^{\circ}\text{C}$, mW .

Teplotní odpor K je udává ve $^{\circ}\text{C}/\text{W}$, popř. $^{\circ}\text{C}/\text{mW}$. Teplota přechodu p-n se označuje δ_j a teplota okoli δ_0 – obě se udávají ve $^{\circ}\text{C}$; jako jednotka teplotního napěti, tj. v podstatě (3) teplota $\delta_j - \delta_0$ se uvádí rovněž $^{\circ}\text{C}$. Jednotkou teplotního proudu je snad měla být kalorie za sekundu; v praxi se však bere jako jednotka watt nebo miliwatt, neboť teplotní proudění je vlastně prouděním výkonu – z elektrického

mřížkového napěti označeným 1, 2, 3 atd., odpovídají body 1'', 2'', 3'' výstupním střídavého napěti u_s .

Porovnáním vstupního střídavého napěti u_g a vstupního střídavého napěti u_s snadno zjistíme, že tvar výstupního napěti odpovídá tvaru vstupního napěti, že amplituda výstupního napěti je podstatně $\underline{(4)}$ než amplituda vstupního napěti (výstupní napěti bylo tedy elektronku zcela), že však současně dochází v elektronce k fázovému posunutí výstupního napěti vzhledem k napěti vstupnímu, a to o 180° . Elektronka v zapojení se společnou katodou tedy kromě zesilení napěti způsobuje ještě „otocenou“ fazu: zesilovaného napěti – výstupní napěti má právě opačnou fazu než napěti vstupní.

Zesilovací funkci tranzistorového zesilovače se společným emitorem lze znázornit podobnou grafickou konstrukcí.

Odpovědi: (1) triodu, (2) zvětš., (3) —4, (4) větší.

Klidový pracovní bod naši triody je určen mřížkovým předpětím U_g . Pro příklad jsme zvolili $U_g = -3$ V. Přiváděný sinusový signál u_g má v našem příkladě amplitudu $u_g = 1$ V, to je napětí, které má následující vývoj: 1 V → 0 → -1 V → 0 → 1 V → ... Výstupní napětí jsou vyznačeny typické body 1 až 5. V okamžiku 1 tvoří výsledné napětí na mřížce elektronky jen klidové předpětí $U_g = -3$ V. Tomuto napěti odpovídá klidový anodový proud i_a – bod 1 odpovídá tedy u následujícího značení bod 1' průběhu anodového proudu. V okamžiku 2 je na mřížce elektronky kromě klidového předpětí $U_g = -3$ V ještě kladná pulzová vstupního signálu s amplitudou 1 V – výsledné mřížkové napětí je tedy v tomto okamžiku $-3 \text{ V} + 1 \text{ V} = -2 \text{ V}$; mřížkové napěti je tedy méně záporné než v okamžiku 1. Anodový proud elektronky se proto $\underline{(2)}$. Bodu 2 mřížkového napěti odpovídá při promítnutí přes dynamickou plovoucí charakteristiku elektronky (obr. 169) bod 2' anodového proudu.

V okamžiku výjádřeném bodem 3 je na mřížce elektronky opět ien klidové předpětí U_g a anodový proud má vělkoost výjádřenou hodnotu bodu 3'. V následujícím okamžiku (bod 4 mřížkového napěti) je na mřížce kladového přepřetí ještě záporná pulzová vstupního signálu; při číselných hodnotách následujících přepřetí bude mít výsledné mřížkové napěti v tomto okamžiku velikost $\underline{(3)}$. Výsledné mřížkové napěti je tedy zápornější, anodový proud elektronky se proto změní na velikost danou bodem 4'. Z obrázku vidíte, že při naznačeném pracovním režimu elektronky ji protéká střídavý proud i_a , jehož průběh plně odpovídá připojenému vstupnímu střídavému napěti u_g .

Anodový proud i_a protéká anodovým odporem R_a elektronky a vytváří na nám ubytek napěti. Tento ubytek napěti je využíván anodovým proudem a bude se přesně měnit podle průběhu tohoto proudu. Časový průběh výstupního, tj. anodového napěti u_a elektronky získáme pomocí mřížkového přepřetí i_a bod po bodu přes zátečovací přímkou u_a bod po bodu přes vlastního systému polovodičové elektronky. Protože elektrická vodivost polovodičů je

střídavého mřížkového napěti označeným 1, 2, 3 atd., odpovídají body 1'', 2'', 3'' výstupním okolním anodového napěti u_s . Přiváděný sinusový signál u_g má v našem příkladě amplitudu $u_g = 1$ V, to je napětí, které má následující vývoj: 1 V → 0 → -1 V → 0 → 1 V → ... Výstupní napětí jsou vyznačeny typické body 1 až 5. V okamžiku 1 tvoří výsledné napětí na mřížce elektronky jen klidové předpětí $U_g = -3$ V. Tomuto napěti odpovídá klidový anodový proud i_a – bod 1 odpovídá tedy kladnou posunutí výstupního napěti vzhledem k napěti vstupnímu, a to o 180° . Elektronka v zapojení se společnou katodou tedy kromě zesilení napěti způsobuje ještě „otocenou“ fazu: zesilovaného napěti – výstupní napěti má právě opačnou fazu než napěti vstupní.

Zesilovací funkci tranzistorového zesilovače se společným emitorem lze znázornit podobnou grafickou konstrukcí.

Odpovědi: (1) triodu, (2) zvětš., (3) —4, (4) větší.

2.14.8. Teplotní poměry a ztrátový výkon vakuových elektronek a tranzistorů

Vznik tepla uvnitř systému vakuové elektronky nebo tranzistoru je dán jednak vlastním provozem, činností této součástek, jednak teplotou okolí. Z dosavadního výkladu víme, že na činnost vakuových i polovodičových elektronek má vliv kolísání jejich provozní teploty; výrazný vliv má kolísání teploty zejména na činnost $\underline{(1)}$ elektronek.

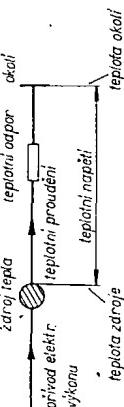
Provozní teplota vakuových elektronek je v rozchádějící míře určena teplotou jejich žhavené katody, která byvá běžně kolem 800°C . Změny okolní teploty bývají jen v rozmezí několika malo desítek $^\circ\text{C}$ kolem 0°C , nemohou tedy teplotní poměry vakuové elektronky výrazněji ovlivnit.

Polovodičové elektronky věk žadou vysokou elektrodu nemají, takže jejich provozní teplota se liší od teploty okolí jen málo. Proto i poměrně malé změny okolní teploty vytvárají výrazné změny teploty vlastního systému polovodičové elektronky.

Protože elektrická vodivost polovodičů je

● PROGRAMOVANÝ KURS Z KLADU RADIOELEKTRONIKY ●

Ze vzrahu pro teplotní odpor K můžeme také vyjádřit kolektorový výkon P_C



Obr. 173

Odpovědi: (1) $\delta_j - \delta_0$, (2) U_g , (3) $P_C = \frac{\delta_j - \delta_0}{K}$.

2.14.18.2 Základní výpočet kolektortového ztrátového výkonu tranzistoru
Rozhodujícím zdrojem tepla v tranzistoru je jeho kolektortový přechod. Teplota vznikající v tranzistoru musíme odvést do okolí – na tento odvod tepla se můžeme dívat jako na jakési teplotní proudění. Proudění tepla od jeho zdroje do okoli si můžeme schematicky znázornit obrazkem 172. Pravidelný elektrický výkon se změní v teplotu, teplota kolektortového přechodu (v našem případě jeji považujeme za rozdoující zdroj tepla) je tedy za provozu tranzistoru $\underline{(1)}$ než okolní teplota. Můžeme si představit, že mezi zdrojem tepla a teplotou okoli je tedy jakési teplotní napětí. Toto napětí vyvolává teplotní proudění, kterému však scoji v cestě od zdroje tepla do okoli určitá překážka; hovoříme o teplotním odporu. Podobně jako elektrický odpor je poměrem elektrického napěti a elektrického proudu, dostávané teplotní odpor (značíme jej K) je jako poměr teplotního napěti a teplotního $\underline{(2)}$.
Teplotní odpor K je definován vztahem:

$P_C = \frac{\delta_j - \delta_0}{K}$.

$^{\circ}\text{C}/\text{W}$, $^{\circ}\text{C}/\text{mW}$, $^{\circ}\text{C}$, mW .

Teplotní odpor K je udává ve $^{\circ}\text{C}/\text{W}$, popř. $^{\circ}\text{C}/\text{mW}$. Teplota přechodu p-n se označuje δ_j a teplota okoli δ_0 – obě se udávají ve $^{\circ}\text{C}$; jako jednotka teplotního napěti, tj. v podstatě (3) teplota $\delta_j - \delta_0$ se uvádí rovněž $^{\circ}\text{C}$. Jednotkou teplotního proudu je snad měla být kalorie za sekundu; v praxi se však bere jako jednotka watt nebo miliwatt, neboť teplotní proudění je vlastně prouděním výkonu – z elektrického

KONTROLNÍ TEST 2-62

A Podmínkou dobré činnosti vakuových elektronek i tranzistorů je nastavení jejich pracovního režimu, pracovního bodu. U tranzistorů to v zásadě známostí připojit na elektrické stejnosměrné napětí tak, aby: 1) emitorový přechod byl zapojen v propustném směru a kolektorový přechod v nepropustném směru; 2) emitorový přechod v propustném směru. Přechod byl zapojen v nepropustném směru.

B Nejpoužívanějším zapojením vakuové triody je zapojení se společnou katodou. Tomuto zapojení odpovídá u tranzistoru zapojení se: 1) společným emitorom, 3) společným emitorom.

C Připomene si zapojení základních zemilovacích stupňů s vakuovou elektronkou a s tranzistorem, tj. zapojení se společnou katodou a se společným emitorom, a porovneje si je. Mezi katodu elektronky a společný obvod se často zapojuje emitorový odpor R_E , mezi emitor tranzistoru a společný obvod se často zapojuje emitorový odpor R_E . Jakožto hlavní účel těchto odporů: 1) Katodový odpor zajišťuje tenzorní stabilizaci pracovního bodu, emitorový odpor zajišťuje správné nastavení předpěti báze tranzistoru; 2) Katodový odpor zajišťuje nastavení správného stavu teplotního stabilizace pracovního bodu tranzistoru; 3) Katodový odpor zajišťuje teplotní stabilizaci pracovního bodu elektronky, emitorový odpor zajišťuje teplotní stabilizaci pracovního bodu elektronky, tranzistorový; 4) Katodový odpor zajišťuje teplotní stabilizaci pracovního bodu elektronky, emitorový odpor zajišťuje teplotní stabilizaci pracovního bodu elektronky, tranzistorový.

D K výjednání vlastnosti a činnosti a charakteristiky statické a charakteristiky dynamické je podstatný rozdíl mezi těmito charakteristikami? Formuluje odpověď stručně vlastními slovy!

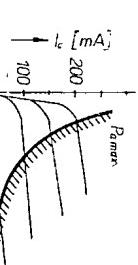
známeně závislá na teplotě, způsobují běžné změny okolní teploty již patrně změny elektrických vlastností polovodičových elektronek. Můžeme tedy shrnout, že okolní teplota má na elektrické vlastnosti vakuových elektronek jeden nepatrný vliv, zatímco na vlastnosti polovodičových elektronek má vliv poměrně (2).

Teplo vznikající ve vakuových i polovodičových elektronkách průtakem elektrického proudu, tj. provozem elektronek, nesmí překročit určitou mez, odpovídající konstrukci dané elektronky. Tyka se to převážněm elektród, které „sbírají“ převážnou část nositele elektrického proudu. U vakuových elektronek je touto elektronikou (3), na kterou většina katomu emitovaných elektronů dopadá, u tranzistoru kolektor. Anoda vakuové elektronky a kolektor tranzistoru musí vyzářit do okolí teplo, které na nich vzniká za provozu změnou elektrického výkonu (elektrické energie) v teplotní. Anodový nebo kolektoru výkon, ztrátový výkon nemá prekročit pro daný typ elektronky předepsanou velikost.

Odpověď: (1) polovodičových, (2) značší,

2.14.8.1 Ztrátový výkon vakuových elektronek a tranzistorů

K napájení anodového obvodu vakuové elektronky dodává napájecí zdroj určitý



Obr. 170

údaj $P_{\text{anax}} = 12 \text{ W}$ apod. Maximální příspěvek anodového ztrátového výkonu se často nazývá grafický ztrátový výkon. Využívá se často různých elektronek. Grafická konstrukce je jednoduchá. Ze vztahu pro $P_{\text{anax}} = U_a I_a$ vyjádříme proud I_a

$$I_a = \frac{P_{\text{anax}}}{U_a}$$

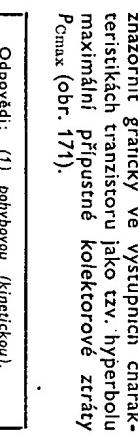
a dosazujeme za U_a , tj. (3) napětí, postupně různé hodnoty, k nimž vypočítávame příslušné proudy I_a .

Tak např. pro elektronku s $P_{\text{anax}} = 12 \text{ W}$ býhem vypočetí pro $I_a = 20 \text{ V}$ odpovídající proud $I_a = \frac{12}{20} = 0,6 \text{ A} = 600 \text{ mA}$, pro $I_a = 50 \text{ V}$ býhem vypočetí $I_a = 240 \text{ mA}$, pro $I_a = 100 \text{ V}$ býhem vypočetí $I_a = 120 \text{ mA}$, pro $I_a = 200 \text{ V}$ býhem vypočetí $I_a = 60 \text{ mA}$ atd. Získané údaje býhem graficky vynesli do soustavy pro kreslení anodových charakteristik elektronky, vzniklé body spojili a dostali býhem křivku podle obr. 170, tzv.

hyperbolu „maximální příspustné anodové ztrátový výkon“ P_{anax} .

Stejně jako při průtoku proudem vakuové elektronky, dochází i při průtoku proudem tranzistorem k jeho oteplení. V praxi můžeme zpravidla předpokládat, že rozhodujícím výkonom pro oteplení je kolektorový výkon $U_C C$. Ani teplota tranzistoru nesmí překročit určitou mez; veličost stáří běžné ochlazování vzduchem.

při zatížení elektronky větším výkonom, než je její největší příspustný anodový ztrátový výkon P_{anax} , by došlo k nepříspustnému (2) elektronky a tím k jejímu poškození nebo zničení. Velikost největšího příspustného anodového ztrátového výkonu udává výrobce elektronek v katalogových údajích. V katalogu TESLA můžete např. našít pro pentodu pro předzesilovač stupně GC501 údaj 550 mW apod. Maximální příspustný kolektorový ztrátový výkon P_{Cmax} je uváděn, podobně jako u vakuových elektronek,

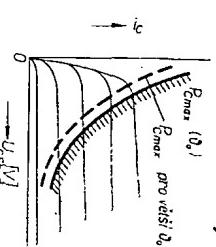


Odpověď: (1) potřebou (kinetickou), (2) zahřátí, (3) anodové, (4) 120.

zobrazí graficky ve výstupních charakteristikách tranzistoru jako tzv. „hyperbolu maximální příspustné kolektorové ztrátového výkonu“ P_{Cmax} (obr. 171).

Řekli jsme si, že při provozu vakuové nebo polovodičové elektronky nesmí být trvale překračován jejich největší příspustný ztrátový výkon. To znamená, že kladový pracovní bod vakuové elektronky nebo tranzistoru musíme volit tak, aby ležel pod hyperbolou P_{anax} (P_{Cmax}). Kladový pracovní bod nesmí ležet nad touto hyperbolou, tj. ve vyššovázané části obr. 170 nebo obr. 171, neboť to je oblast odpovídající (1) výkonům, než jsou příspustné výkony pro danou elektroniku. Chceme-li elektronky maximálně výkonově využít, volíme kladový pracovní bod tak, aby ležel přímo (2) hyperbole maximální příspustné anodové (kolektorové) ztrátové.

Z předešlých kapitol také již víme, že na elektrické vlastnosti tranzistorů má okolní teplota podstatně větší vliv než na vlastnosti vakuových elektronek. To platí i pro příspustný ztrátový výkon tranzistoru; údaj P_{Cmax} platí jen pro určitou okolní teplotu, např. pro $\theta_0 = 25^\circ \text{C}$. Má-li tranzistor pracovat při vyšší okolní teplotě, je jeho největší příspustný kolektorový ztrátový výkon menší než při nižší okolní teplotě. To ukazuje i poloha hyperbole P_{Cmax} ; v obr. 171 je naznačeno, že při větších okolních teplotách je třeba tuto hyperbolu posunout vlevo, tj. směrem k (3) příspustným ztrátovým výkonům. Má-li tranzistor pracovat při vyšší okolní teplotě, než pro jakou udává jeho výrobce velikost



Obr. 171

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE}	f_T [MHz]	T_a [°C]	P_{tot} max [MW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	Spín. Vl.	F
CTP1545	G p	NFv		25 A	25—125	0,004*	25	75 W	80	40	25 A	100	TO-3	KSC	31	—						
CTP1552	G p	NFv		25 A	25—125	0,004*	25	75 W	40	20	25 A	100	TO-3	KSC	31	—						
CTP1553	G p	NFv		25 A	25—125	0,004*	25	75 W	100	50	25 A	100	TO-3	KSC	31	—						
CTP1003	Gj p	NFv	14,2	370	>23	>0,02	25	15 W	60	35		75		I	38	5NU73	=	=	>	>	=	=
CTP1004	Gj p	NFv	14,2	370	>23	>0,02	25	15 W	40	25		75		I	38	4NU73	=	>	>	>	=	=
CTP1005	Gj p	NFv	14,2	370	>27	>0,02	25	15 W	40	25		75		I	38	4NU73	=	>	>	>	=	=
CTP1006	Gj p	NFv	14,2	370	>30	>0,02	25	15 W	40	25		75		I	38	4NU73	=	>	>	>	=	=
CTP3500	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	100	80	15 A	100	TO-41	KSC	31	6NU74	<	<	=	=		
CTP3503	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	80	70	15 A	100	TO-41	KSC	31	6NU74	<	>	=	=		
CTP3504	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	60	50	15 A	100	TO-41	KSC	31	4NU74	<	>	=	=		
CTP3508	G p	NFv		5 A	30—75		25	90 W	40	40	15 A	100	TO-41	KSC	31	2NU74	<	>	=	=		
CTP3544	G p	NFv		25 A	25—125	0,005*	25	90 W	60	40	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
CTP3545	G p	NFv		25 A	25—125	0,005*	25	90 W	80	60	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
CTP3552	G p	NFv		25 A	25—75	0,005*	25	90 W	40	30	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
CTP3553	G p	NFv		25 A	25—75	0,005*	25	90 W	100	75	25 A	100	TO-41	KSC	31	—						
C111	SP n	Sp	10	80	350	25	300	25	20	20			TO-18	SGS	2	KS62B	>	=	<	=	=	=
C111E	SPE n	Sp, VFv	1	10	40—160	350 > 250	25	300	25	20		175	TO-18	SGS	2	KSY62B	>	=	<	=	=	=
C112	SP n	Sp		10	30	320	25	300		20	20		TO-18	SGS	2	KSY62A	>	=	<	=	=	=
C400	SPE n	VF, Sp	10	100	65 > 40	80 > 40	25	400	60	30		175	TO-18	SGS	2	KSY34	>	>	>	>	=	=
C407	Sp n	Nixie	10	3	35 > 18	50	25	200	120	120		125	epox	SGS	2	KF504	>	>	<	=	=	=
C420	Sp n	Sp, VF	10	100	30—120	70 > 50	25	800	60	40		200	TO-5	SGS	2	KFY34	=	>	=	=	=	=
C424	SP n	VF	10	10	135 > 60	130 > 60	25	300	40	30		125	epox	SGS	2	KF507	>	=	=	=	=	=
C425	SP n	VF	10	50	100 > 35	70 > 40	25	800	75	75		200	TO-5	SGS	2	KFY34	=	=	>	=	=	=
C426	SPE n	VF, Sp	1	150	30—150	80 > 40	25	800	60	60		200	TO-5	SGS	2	KFY34	=	>	>	=	=	=
C428	SP n	VF, NF	25	160	90	25	800		30	100		TO-5	SGS	2	KFY46	=	>	=	=	=	=	
C434	SPE n	Sp	2	2 A	100 > 30	100	75c	15 W	100	50		150	TO-3	SGS	31	KU606	>	>	<	=	=	=
C441	SP n	NF-nš	0,1	350	60	25	400		45			TO-18	SGS	2	KC507	<	=	>	=	=	=	
C442	SP n	VF	10	10	150 > 100	130 > 40	25	360	40	30		200	TO-18	SGS	2	KFY46	>	>	>	=	=	=
C444	SP n	VFv	5	10	40—160	350 > 200	25	300	50	35		175	TO-18	SGS	2	KFY34	>	>	>	<	=	=
C450	Sp n	VF-nš	5	1	350 > 100	120 > 60	25	200	40	40		125	epox	SGS	2	KC507	>	=	>	=	=	=
C720	SPE n	Spvr	1	10	60 > 25	420 > 200	25	360	20	12		200	TO-18	SGS	2	KSY62A	=	>	=	=	=	=
C722	SPE n	Spr	1	10	120 > 40	350 > 250	25	360	30	30		200	TO-18	SGS	2	KSY63	=	>	=	=	=	=
C740	SP n	NF-nš	5	1	260 > 50	90 > 30	25	360	30	30		200	TO-18	SGS	2	KC507	=	>	>	>	=	=
C742	SP n	VFv	5	10	100 > 40	350 > 250	25	360	30	30		200	TO-18	SGS	2	KC507	<	=	>	=	=	=
C760	SP n	VF, NF	10	50	140 > 90	90 > 30	25	500	30	30		200	TO-18	SGS	2	KFY34	>	>	>	=	=	=
C762	SP n	Sp	10	50	110 > 30	350 > 150	25	400	40	25		200	TO-18	SGS	2	KSY21	<	=	>	=	=	=
C764	SP n	Nixie	10	25	70 > 30	44 > 20	25	800	120	120		200	TO-18	SGS	2	KF504	=	>	>	=	=	=
D10B1055	SPE n	NF	1	10	> 20	> 130				15			X36	GE	53	—						
D10C573-2, 3	SP n	NF	5	1	> 36	> 200	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	=	=	=	=
D10C574-2, 3	SP n	NF	5	1	> 76	> 200	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	=	=	=	=
D10G1051	SPE n	NF	1	10	> 20	> 130				15			X36	GE	53	—						
D10G1052	SPE n	NF	1	10	> 40	> 130				15			X36	GE	53	—						
D10H551-2, 3	SPE n	NF	5	1	> 60	> 30	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	>	>	=	=
D10H553-2, 3	SPE n	NF	5	1	> 150	> 30	25	100	45	45		125	—	GE	—	KC507	>	=	>	>	=	=
D11B551-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 20	> 40	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B552-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 50	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B554-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 60	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B555-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 100	> 60	25	100	60	28		125	—	GE	—	—						
D11B556-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 50	25	100	100	80		125	—	GE	—	—						
D11B560-2, 3	SPE n	NF	10	10	> 40	> 50	25	100	100	60		125	—	GE	—	—						
D11B1052	SPE n	NF	10	10	> 40	> 130	25	100	100	60		125	—	GE	—	X36	GE	—	—	—	—	—
D11B1055	SPE n	NF	10	10	> 100	> 130	25	100	100	60		125	—	GE	—	X36	GE	—	—	—	—	—
D11C1B1	SPE n	NFv	10	150	100—300	0,13	25	1,5 W		40		175	MD14	GE	2	—						
D11C1F1	SPE n	NFv	10	150	100—300	0,13	25	1,15 W		40		175	MT62	GE	54	—						
D11C3B1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,5 W		50		175	MD14	GE	2	—						
D11C3F1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,15 W		50		175	MT62	GE	54	—						
D11C5B1	SPE n	NFv	10	150	20—60	0,13	25	1,5 W		40		175	MD14	GE	2	—						
D11C5F1	SPE n	NFv	10	150	20—60	0,13	25	1,15 W		40		175	MT62	GE	54	—						
D11C7B1	SPE n	NFv	10	150	> 20	> 0,05	25	1,5		25		175	MD14	GE	2	—						
D11C7F1	SPE n	NFv	10	150	> 20	> 0,05	25	1,2 W	45	25	1 A	175	MT20	GE	54	—						
D11C10B1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,5 W		80		175	MD14	GE	2	—						
D11C10F1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,15 W		80		175	MT62	GE	54	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{ne^*}	f_T f_{2^*} [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly							
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spín. v.	F		
D11C11B1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,5 W	40				175	MD14	GE	2	—	—	—	—	—			
D11C11F1	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1,15 W	40				175	MT62	GE	54	—	—	—	—	—			
D11C201B20	SPE n	NFv	10	150	100—300	0,13	25	1 W	40				175	MD30	GE	31	—	—	—	—	—			
D11C203B20	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1 W	50				175	MD30	GE	31	—	—	—	—	—			
D11C205B20	SPE n	NFv	10	150	20—60	0,13	25	1 W	40				175	MD30	GE	31	—	—	—	—	—			
D11C207B20	SPE n	NFv	10	150	> 20	> 0,05	25	1 W	45	25	1 A		175	MD20	GE	33	—	—	—	—	—			
D11C210B20	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1 W	80				175	MD30	GE	31	—	—	—	—	—			
D11C211B20	SPE n	NFv	10	150	40—120	0,13	25	1 W	40				175	MD30	GE	31	—	—	—	—	—			
D11C551-2, 3	SPE n	NF-hb	10	10	100	> 50	25	100	60	40			125	ZA7	GE	—	—	—	—	—	—			
D11C553-2, 3	SPE n	NF-hb	10	10	40	> 50	25	100	60	40			125	ZA7	GE	—	—	—	—	—	—			
D11C557-2, 3	SPE n	NF-hb	10	10	30	> 50	25	100	45	25			125	ZA7	GE	—	—	—	—	—	—			
D11C702	SPE n	NF	10	150	> 100	> 130	25	300		40			175	TO-50	GE	—	KC507	=	>	>	>			
D11C704	SPE n	NF	10	150	> 40	> 130	25	300		50			175	TO-50	GE	—	—	—	—	—	—			
D11C710	SPE n	NF	10	150	> 40	> 130	25	300		80			175	TO-50	GE	—	—	—	—	—	—			
D11C1051	SPE n	NF-hb	10	10	> 100	> 50	25	100	60	40			125	X36	GE	53	—	—	—	—	—	—		
D11C1053	SPE n	NF-hb	10	10	> 40	> 50	25	100	60	40			125	X36	GE	53	—	—	—	—	—	—		
D11C1057	SPE n	NF-hb	10	10	> 30	> 50	25	100	45	25			125	X36	GE	53	—	—	—	—	—	—		
D11C1536	SPE n	NF, VF	10	150	> 40	130	25	800		30			175	TO-5	GE	2	KF507	=	=	<	=			
D11E404	SPE n	NF, VF	1	100	> 40	> 400	25	800	80	60	1 A		175	TO-5	GE	2	—	—	—	—	—	—		
D11E405	SPE n	NF, VF	1	100	> 40	> 300	25	800	80	60	1 A		175	TO-5	GE	2	KSY34	=	<	=	=			
D11E406	SPE n	NF, VF	1	100	> 40	> 300	25	800	100	80	1 A		175	TO-5	GE	2	—	—	—	—	—	—		
D11E407	SPE n	NF, VF	1	100	> 40	> 300	25	800	110	80	1 A		175	TO-5	GE	2	—	—	—	—	—	—		
D16K1	SP n	VFu	4,5	4	60	650	25	200		30				TO-98	GE	21	—	—	—	—	—	—		
D16K2	SP n	VFu	4,5	4	60	650	25	200		30				TO-98	GE	21	—	—	—	—	—	—		
D16K3	SP n	VFu	4,5	4	60	650	25	200		30				TO-98	GE	21	—	—	—	—	—	—		
D16K4	SP n	VFu	9,5	5	110	580	25	200	30	30	25		125	TO-98	GE	21	—	—	—	—	—	—		
D16G6	SPE n	VFu	10	5	20	500	25	200		12				GE	—	—	—	—	—	—	—	—		
D16P1	SP n	Darl			> 2000		25	320		12				TO-98	GE	2	KFZ66	>	>	>	—	—	—	
D16P2	SP n	Darl			15000 > > 7000		25	320		12				TO-98	GE	2	KFZ68	>	>	>	—	—	—	
D16P3	SP n	Darl			> 2000		25	320		20				TO-98	GE	2	KFZ66	>	>	>	—	—	—	
D16P4	SP n	Darl			15000 > > 7000		25	320		20				TO-98	GE	2	KFZ68	>	>	>	—	—	—	
D16R1	SPE n	Sp	1	150	25—120	250	25	360		25				GE	—	KSY63	=	=	>	=	—	>		
D16R2	SPE n	Sp	1	150	25—120	250	25	360		25				GE	—	KSY63	=	=	>	=	—	=		
D26E1	SPE n	NF, VF	5	10	> 100	> 80	25	90	45	45			125	epox	GE	—	KC507	>	=	>	>	—	—	
D26E2	SPE n	NF	2,5	0,1	> 40		25	90	18	18			125	epox	GE	—	—	—	—	—	—	—		
D26E3	SPE n	NF	2,5	0,1	> 70		25	90	18	18			125	epox	GE	—	—	—	—	—	—	—		
D26E4	SPE n	NF	2,5	0,1	> 115		25	90	18	18			125	epox	GE	—	—	—	—	—	—	—		
D26E5	SPE n	NF	2,5	0,1	> 180		25	90	18	18			125	epox	GE	—	—	—	—	—	—	—		
D26E6	SPE n	NF	2,5	0,1	> 40		25	90	18	18			125	epox	GE	—	—	—	—	—	—	—		
D26G1	SPE n	NF	1	3	> 20		25	90	30	15			125	epox	GE	—	—	—	—	—	—	—		
D28A5	SP n	VFv	4,5	2	75—225	120	25	1 W	35	25	500		150	X51	GE	—	S12A	—	—	—	—	—	—	
D28A6	SP n	VFv	4,5	2	180—540	120	25	1 W	35	25	500		150	X51	GE	—	S12A	—	—	—	—	—	—	
D28A12	SP n	VFv	4,5	2	75—225	120	25	1 W	50	50	500		150	X51	GE	—	S12A	—	—	—	—	—	—	
D28A13	SP n	VFv	4,5	2	180—540	120	25	1 W	50	50	500		150	X51	GE	—	S12A	—	—	—	—	—	—	
D28B	S n	Vi	10	2	250		25	950	150	150	100			X51	GE	—	S12A	KF504	<	=	—	—	—	—
D29A4	SPE n	NF, VF	4,5	50	30—90	340	25	200	25	25			125	TO-98	GE	16	—	—	—	—	—	—		
D29A5	SPE p	NF, VF	4,5	50	75—225	340	25	200	25	25			125	TO-98	GE	16	—	—	—	—	—	—		
D33K1	SP n	NF, VF	1	500	35		25	330	50	30	1 A			TO-98	GE	16	KF506	>	>	>	=	—	—	
D33K2	SP n	NF, VF	1	500	35		25	330	70	40	1 A			TO-98	GE	16	KF506	>	=	>	=	—	—	
D33K3	SP n	NF, VF	1	500	35		25	330	50	50	1 A			TO-98	GE	16	KF506	>	>	>	=	—	—	
EFT124	Gjp	NFv	1	250	20—40	1*	25	350	24	500	85			Rumun.	55	GC500 GC512	>	=	=	=	=	=	=	
EFT125	Gjp	NFv	1	250	40—150	2*	25	350	24	500	85			Rumun.	55	GC501 GC510	>	=	=	=	=	=	=	
EFT130	Gjp	NFv	1	250	20—40	1*	25	550	24	500	85			Rumun.	55	GC500 GC512	=	=	=	=	=	=	=	
EFT131	Gjp	NFv	1	250	40—150	2*	25	550	24	500	85			Rumun.	55	GC501 GC510	>	=	=	=	=	=	=	
EFT212	Gjp	NFv	2	2 A	50—150	> 0,2*	25c	30 W	30	3 A	85			TO-3	Rumun.	31	OC26 OC27	=	=	=	=	=	=	=
EFT214	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	> 0,2*	35c	45 W	60	40	3 A	85		TO-3	Rumun.	31	4NU74 5NU74	=	=	=	=	=	=	=
EFT213	Gjp	NFv	2	2 A	20—150	> 0,2*	35c	45 W	40	30	3 A	85		TO-3	Rumun.	31	OC26 OC27	<	<	=	=	=	=	=
EFT238	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	> 0,2*	25c	45 W	40	30	6 A	95		TO-3	Rumun.	31	2NU74	=	>	=	=	=	=	=
EFT239	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	> 0,2*	25c	45 W	60	30	6 A	95		TO-3	Rumun.	31	4NU74	=	=	=	=	=	=	=
EFT240	Gjp	NFv	2	5 A	30 > 20	> 0,2*	25c	45 W	80	60	6 A	95		TO-3	Rumun.	31	6NU74	=	>	=	=	=	=	=

Oscilátory pro UKV

Ing. Jaromír Vajda

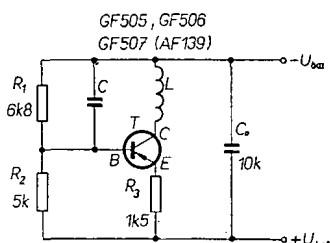
S rozvojem televizního vysílání ve IV., příp. V. TV pásmu se často dostává do popředí problematika získání zkusebních signálů vysokých kmitočtů v dolní části pásmu UKV (300 MHz až 3 000 MHz)*), zejména pokud jde o generátory s modulací AM a FM, oscilátory atd. Zájem se soustředí zatím převážně na kmitočty až asi do 800 MHz, pro něž jsou vhodné tranzistory dostupné i u nás.

Praktická zapojení z této oblasti kmitočtového spektra se však v odborné literatuře vyskytuje zcela výjimečně, což spolu s určitými konstrukčními zásadami, nezbytnými v oboru UKV, způsobuje, že se zpracováním signálů tak vysokých kmitočtů je dosud poměrně málo zkušeností.

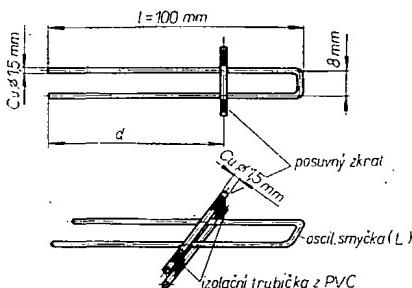
Vzhledem ke krátkým vlnovým délkám (např. kmitočtu $f = 600$ MHz odpovídá vlnová délka $\lambda = 0,5$ m) je nutné upustit v pásmu UKV od běžných cívek a nahradit je pouhými smyčkami, příp. čártmi rezonujícími vedení, respektovat nejen indukčnost a kapacitu spojů, ale i jednotlivých součástek, jejich vývodů, přívodů atd., a také vhodné rozvrhnout jejich celkové uspořádání. Zapojení pro UKV lze podle elektrického schématu realizovat různými způsoby, bohužel pouze některá z nich vyhovují skutečné funkci obvodů ve skutečných podmínkách – proto bývá s oživováním zařízení více potíží než u zařízení zpracovávajících signály nižších kmitočtů, tím spíše, že je značný nedostatek vhodných měřicích přístrojů pro tato kmitočtová pásmá. Konstrukční uspořádání jednotlivých prvků je proto velmi důležité a stejně důležité jsou i údaje o praktickém provedení, neboť i obyčejný drát lze v prostoru např. ohnout několika způsoby. Volíme-li však vhodné elektrické zapojení, pak lze i se signály vysokých kmitočtů experimentovat bez velkých potíží a obav, že „všechno je příliš kritické“.

Jako příklad si uvedeme zapojení oscilátoru pro UKV, vhodné pro kterýkoli kmitočet v pásmu (zhruba) od 300 MHz do 800 MHz. Základní zapojení oscilátoru je na obr. 1.

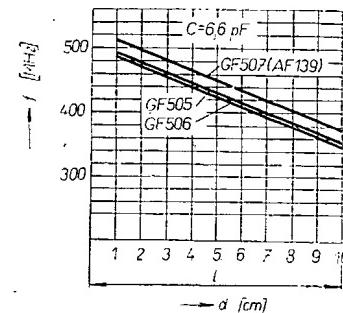
Zatímco s tranzistory GF507, příp. AF139 lze v tomto zapojení obsáhnout celé uvedené pásmo spolehlivě od nejnižších kmitočtů až po nejvyšší, tranzistory typu GF505 a GF506 jsou vhodné jen pro část tohoto pásmá, tj. zejména pro nižší kmitočty až asi do 600 MHz.



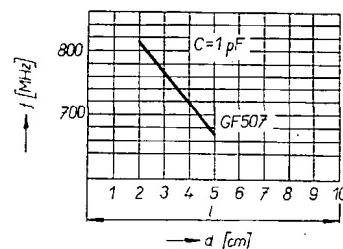
Obr. 1. Oscilátor pro UKV



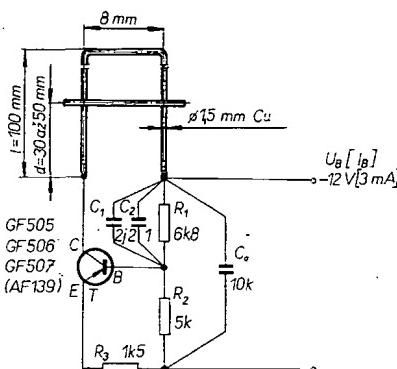
Obr. 2. Oscilační smyčka s posuvným zkratem



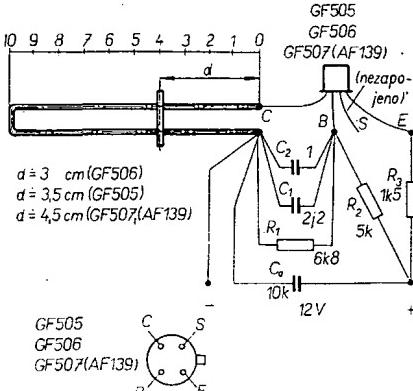
Obr. 4. Vzdálenost d [cm] posuvného zkratu pro kmitočty v pásmu kolem 430 MHz pro uvedené typy tranzistorů; $C = 6,6 \text{ pF}$ (složeno z $C_1 = 2,2 \text{ pF}$ a $C_2 = 1 \text{ pF}$)



Obr. 5. Vzdálenost d [cm] posuvného zkratu pro kmitočty v pásmu $f = 700$ až 800 MHz pro tranzistor GF507 (AF139); $C = 1 \text{ pF}$



Obr. 6. Zapojení oscilátoru pro UKV o kmitočtu $f = 550$ MHz, s možností ladění při použití tranzistoru:
GF505 od 460 MHz do 620 MHz;
GF506 od 480 MHz do 570 MHz;
GF507 { AF139 } od 440 MHz do 640 MHz



Obr. 7. Konstrukční uspořádání oscilátoru UKV pro experimentální účely

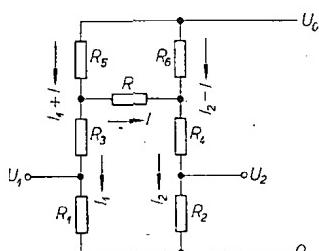
Obr. 3. Vzdálenost d [cm] posuvného zkratu pro kmitočty v pásmu kolem 530 MHz pro uvedené typy tranzistorů. $C = 3,2 \text{ pF}$ (složeno z $C_1 = 2,2 \text{ pF}$ a $C_2 = 1 \text{ pF}$)

Osvitomér s EM83

Jiří Wiesner

Často dostáváme do redakce žádosti o různé výpočty a návrhy zapojení (jimž mimo jiné při nejlepší vůli nemůžeme vyhovět) – proto jsme se rozhodli uveřejnit tento článek, který na praktickém příkladě ukazuje řešení elektrického obvodu smyčkovými proudy, což je jedna ze základních početních metod řešení obvodů v elektrotechnice. Jde tedy o stavební návod, doplněný ukázkou, jak si má počítat ten, kde nechce jen slepě kopírovat různé obvody a zapojení – vždyť „ta trocha počítání nikoho nezabije“, jak by asi řekl Jiří Suchý, když byl radioamatérem.

Různé typy elektrických osvitomérů pro fotografickou zvětšovací techniku lze rozdělit zhruba do dvou skupin. Jedna používá k indikaci miliampermétry, druhá elektronku EM84. Měřidlo s ručkovým ukazatelem je drahé a málo mechanicky odolné a má i jiné nevýhody: fotoodpor mění totiž ve velmi širokém rozmezí svou hodnotu s osvětlením. Jeho odporník je řádově asi 1 kΩ až 1 MΩ (menší odporník odpovídá silnému osvětlení, větší odporník velmi nízké hladině osvětlení). Aby čtení, popř. nastavení intenzity osvětlení mohlo být dostatečně přesné, musí se u přístroje přepínat rozsahy indikace. Pak ovšem hrozí nebezpečí, že při náhodném osvětlení dojde při měření za málo intenzivního světla k poškození drahého měřidla. Přístroj by se dal ovšem proti takovému náhodnému přetížení chránit, znamenalo by to



Obr. 1. Upravený Wheatstoneův můstek

však drahou a relativně značnou komplikaci zapojení.

Použití indikátoru EM84, ať je již zvoleno zapojení jakékoli, je podle mého názoru málo vhodné. Nelze např. souhlasit s uváděným tvrzením, že citlivost indikátoru EM84 je maximální v okamžiku spojení světelných sloupů. Jednak překrytí světelných sloupů je při sebevětším záporém předpětí mřížky triodového systému malé a špatně viditelné a jednak dochází ke spojení sloupů prakticky v okamžiku zániku anodového proudu, tedy v jakési „indiferentní poloze“. Tyto nedostatky jsem se pokusil překlenout použitím dvojitěho indikátoru EM83.

Základním stavebním prvkem zapojení je odporový dělič napětí takových vlastností, že při parametrické povaze jednoho odporníku – totiž fotoodporu – dává na dvou nezářízených svorkách konstantní součet napětí.

Jako výchozí tvar děliče těchto vlastností jsem zvolil poněkud upravený

Wheatstoneův můstek (Obr. 1). Odpory R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 a R_6 jsou pevné, odporník R je proměnný. Pro tři uzavřené prourové okruhy lze napsat tyto tři rovnice:

$$(R_1 + R_3) I_1 - (R_2 + R_4) I_2 - RI = 0 \quad (1),$$

$$(R_1 + R_3 + R_5) I_1 - (R_2 + R_4 + R_6) I_2 + (R_5 + R_6) I = 0 \quad (2),$$

$$0I_1 + (R_2 + R_4 + R_6) I_2 - R_6 I = U_0 \quad (3).$$

$$D = \begin{vmatrix} (R_1 + R_3) & -(R_2 + R_4) & 0 \\ (R_1 + R_3 + R_5) & -(R_2 + R_4 + R_6) & -(R_5 + R_6) \\ 0 & (R_2 + R_4 + R_6) & R_6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} R & 0 & 0 \\ (R_5 + R_6) & 0 & U_0 \\ R_6 & 0 & 2U_k \end{vmatrix} = 0.$$

Determinant se musí rovnat nule při libovolné hodnotě parametru R . Rozepíšeme-li (vyčíslíme) tento determinant, nesmí se nikde objevit parametr R , neboť jinak by byla hodnota determinantu na R závislá – proti předpokladu. Podmírkou tohoto požadavku je nulová hodnota subdeterminantu, příslušejícímu prvku R . Ukázalo by se však, že tento způsob výpočtu je zdlouhavý a nepřehledný. Protože je však determinant D rovný nule, musí existovat (alespoň jedna) lineární závislost mezi jeho sloupcem nebo řádky. Sloupec (nebo řádek) obsahující parametr R nemůže být lineární kombinací zbývajících sloupců nebo řádků, protože ty obsahují konstanty. Jsou proto lineárně závislé sloupcy, popř. řádky, neobsahující parametr R .

Pro lineární závislost řádků obdržíme:

$$R_1 + R_3 + R_5 = \lambda R_1 + \mu 0 \quad (5),$$

$$-(R_2 + R_4 + R_6) = \lambda R_2 + \mu(R_2 + R_4 + R_6) \quad (6),$$

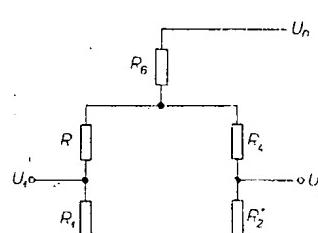
$$R_5 + R_6 = \lambda 0 - \mu R_6 \quad (7),$$

$$0 = \lambda 2U_k + \mu U_0 \quad (8).$$

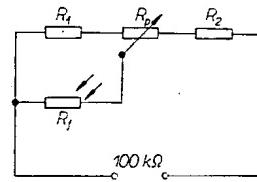
Vyloučením parametrů λ a μ z rovnice (5), (6), (7) a (8) obdržíme po úpravě hledané vztahy:

$$[R_2(R_1 + R_3 + R_5) + R_1(R_2 + R_4 + R_6)] U_0 = (R_1 + R_3 + R_5) \cdot (R_2 + R_4 + R_6) 2U_k \quad (9),$$

$$R_1 R_5 (R_2 + R_4 + R_6) = R_2 R_6 (R_1 + R_3 + R_5) \quad (10).$$



Obr. 2. Odporový dělič



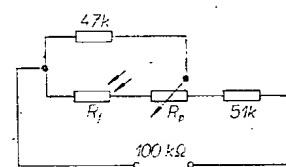
Obr. 3. První tři stupně přepínače

Čtvrtou rovnici lze napsat z podmínyky, že se součet napětí na dvou nezářízených svorkách rovná konstantnímu a zvolenému napětí $2U_k$. Z obr. 1 tedy platí

$$R_1 I_1 + R_2 I_2 + 0I = 2U_k \quad (4).$$

Obecně lze proudy I_1 a I_2 vypočítat z prvních tří rovnic. Z toho tedy vyplývá, že pro odpory R_1 až R_6 musí platit nějaké vztahy tak, aby byla splněna i rovnice (4). Nutná a dostačující podmínka pro souběžnou platnost všech čtyř rovnic je nulová hodnota determinantu, sestaveného z jejich členů.

Musí tedy platit:



Obr. 4. Čtvrtý stupeň přepínače

Podobně bychom mohli odvodit vztahy pro lineární závislost sloupců determinantu. Mimo jiné by nám vyšla podmínka $(R_1 + R_3) R_6 = (R_2 + R_4 + R_6) R_5$. Tento vztah určuje, že součet napětí $U_1 + U_2 = \text{konst} = 2U_k$, avšak tak, že $U_1 = \text{konst} = U_k$ a $U_2 = \text{konst} = U_k$ pro libovolnou hodnotu parametru R . Odpor R tedy v tomto případě nic neřídí – proto pozor!

Za těchto podmínek jde o obecný vyvážený Wheatstoneův můstek.

Pro nás účel lze vysetřován odporový dělič dálé zjednodušit (obr. 2), a to vyplýváním odporu R_5 . Hledané podmínky obdržíme dosažením do (9) a (10) za $R_5 = \infty$. Z toho vyjde:

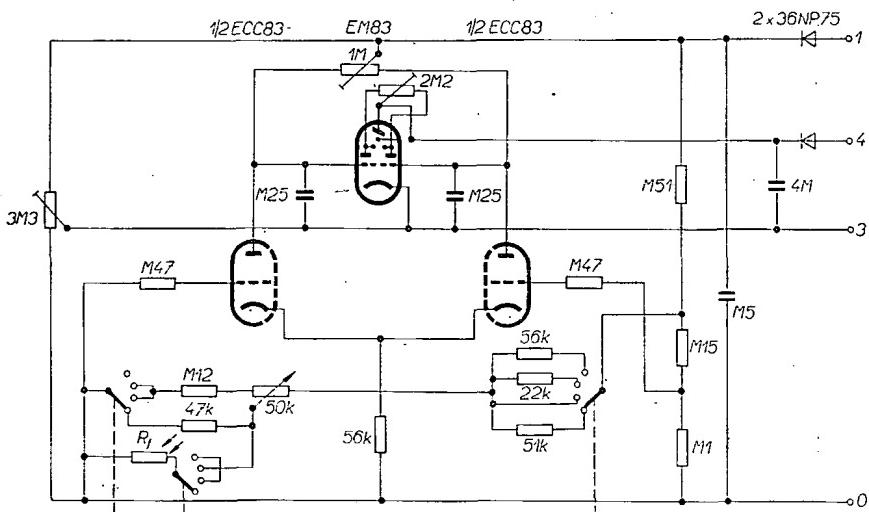
$$R_1 U_0 = R_6 U_k \quad (11),$$

$$R_2 U_0 = (R_2 + R_4 + R_6) 2U_k \quad (12).$$

Protože, jak bylo shora uvedeno, je pro libovolný odpor R součet napětí $U_1 + U_2 = \text{konst} = 2U_k$, lze jistě očekávat, že pro určité R budou obě napětí U_1 a U_2 sobě rovná a tedy velikosti U_k . Odpor, při němž tento jev nastane, lze zvolit. V našem případě jsem zvolil $U_0 = 300$ V, $2U_k = 40$ V, $R_1 = 68$ kΩ, $R = 0,1$ MΩ. Ostatní veličiny vypočítáme z rovnic ((11) a (12)) a ze vztahu $R_1 R_4 = R_2 R$ (uváděno bez důkazu). Po zaokrouhlení do řady E24 budou

$$R_2 = 0,1 \text{ M}\Omega, R_4 = 0,15 \text{ M}\Omega, R_6 = 0,51 \text{ M}\Omega.$$

Jak je patrné, nevyskytuje se v rovnicích (11) a (12) odporník R_3 . Je to proto,



Obr. 5. Celkové schéma přístroje

že odpor R_3 je zapojen s odporem R v sérii a nemůže svou velikostí ovlivnit hodnotu determinantu D .

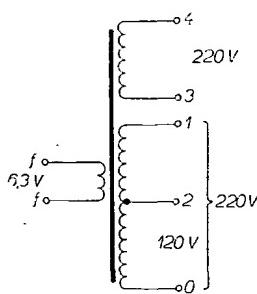
Podrobný výklad naznačených početních operací i jejich praktické provedení však přesahuje rámec tohoto článku.

V dalším jde o návrh (přepínatelného) děliče napětí, jenž by měl na vstupní a výstupní svorce celkový odpor 0,1 MΩ (při proměnném odporu R). Změna odporu R musí být kompenzována jednak potenciometrem, jednak přepnutím rozsahu. Konstrukce takového děliče je na obr. 3 a 4. První tři rozsahy přepínače mají odlišné zapojení od čtvrtého, jehož poloha je nakreslena na obr. 5 (důvody uvedu dále). Jako přepínač byl vzhledem k ceně (nikoli však vzhledem k vhodnosti) použit vlnový přepínač 3 × 4PN 53 316. Schéma zapojení přístroje přepnutého na čtvrtý rozsah měření je na obr. 4 a 5. Výpočtem lze dokázat, že při použitých odporech odpovídají krajním polohám potenciometru odpory fotoodporu v intervalu 0 až ∞ s mírným překrytím do záporných hodnot tak, aby výsledný odpor děliče byl požadovaných 0,1 MΩ.

Na obr. 3 je zapojení prvních tří stupňů přepínače. Označme-li požadovaný výsledný odpor $R_v = 0,1$ MΩ, R nejaky odpor z intervalu 0 až R_p (daný nastavením potenciometru), můžeme napsat vztah pro odpor fotoodporu

$$R_f = \frac{(R_1 + R)(R_v - R_2 + R - R_p)}{R_1 + R_2 + R_p - R_v} \quad (13).$$

(Odpory R , R_1 , R_2 zde nemají nic společného s odpory z determinantu D).



Obr. 6. Síťový transformátor

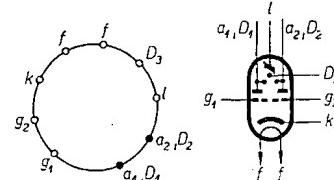
Tyto úkony děláme při zkratovaných zdírkách pro připojení fotoodporu, při zařazení prvního stupně přepínače a při krajní poloze potenciometru (kdy je R ve vztahu (13) asi 0).

Po tomto seřízení lze očekávat malý rozdíl v délkách světelných sloupů. Rozdíl odstraníme např. odporovým trimrem 1 MΩ.

Nakonec ještě poznámka ke konstrukci a k některým použitým součástkám. Místo kondenzátoru 0,5 μF doporučují kondenzátor s větší kapacitou. (Kondenzátor této kapacity jsem použil proto, že jsem jej měl k dispozici). Lépe by vyhovoval elektrolytický kondenzátor 2 μF na 350 V – miniaturní. Odpory na děliče napětí z obr. 4 a 5, jakož i odpory 68 kΩ, 0,1 MΩ, 0,15 MΩ a 0,51 MΩ volíme z řady B, ostatní zvolíme z řady A. Pro případná měření odporek a náročnější měření vůbec by bylo nutno přístroj doplnit ještě stabilizaci napětí. Kondenzátory 0,5 μF a 4 μF musí být na 350 V.

Transformátor (obr. 6) zhotovíme z plechů EI25, tloušťka jádra je 18 mm, 13 z/1 V, primární vinutí 0 až 220 V je z drátu o Ø 0,20 mm CuL, žhavici vinutí z drátu o Ø 0,5 mm CuL, ostatní vinutí jsou z drátu o Ø 0,1 mm CuL. Diody 36NP75 lze podle představ výrobce nahradit diodami KY705, což v daném případě platí (jinak mají ovšem podle katalogu 35 × větší zpětný proud).

Přístroj jsem vestavěl do repro-



Obr. 7. Zapojení EM83

duktorové skřínky z bazaru za 15,- Kčs. Zapojení indikátoru EM83 je na obr. 7.

Citlivost popsaného přístroje je velmi dobrá a lze ji ještě dál zvětšit.

Dá se ukázat, že citlivost přístroje je určena výrazem

$$C = \frac{dU_1}{dR_v} = -\frac{1}{2} \frac{U_k}{R_1 + R_v} \mu_s = -\frac{1}{2} \frac{R_2}{R_1 (R_2 + R_4)} \mu_s U_k \quad (14),$$

kde odpor R_1 je znázorněn na obr. 2, odpor R_v je popsán rovnicí (13) a μ_s je napěťový zisk (zesilovací činitel) triody ECC83 při daném zapojení. Z tohoto výrazu je hned patrné, jakým způsobem lze citlivost zvětšit. Velikost μ_s v našem případě je teoreticky asi 80, prakticky o něco menší. Záporné znaménko v rovnici (14) vyplývá pouze z faktu, že se napětí U_1 zmenšuje se zvětšujícím se odporem R_v .

Veličina C je poměr zvětšení napětí na mřížkách indikátoru EM83 ku přírůstku odporu R_v ve vyváženém stavu můstku.

Nf zesilovač - 6W

Seznam součástek

	Kondenzátory
R_1 , 0,1 M Ω	C_1 22 nF
R_2 , 0,22 M Ω	C_2 5 μ F/6 V
R_3 , 0,1 M Ω	C_3 0,47 μ F
R_4 , 22 k Ω	C_4 5 μ F/12 V
R_5 , 0,56 M Ω	C_5 100 μ F/25 V
R_6 , 22 Ω	C_6 560 pF
R_7 , 2,2 k Ω	C_7 200 μ F/12 V
R_8 , 1,8 k Ω	C_8 2 000 μ F/12 V
R_9 , 1 k Ω	
R_{10} , 47 k Ω (odporový trimr)	Dioda
R_{11} , 150 Ω /0,5 W	D_1 KA501
R_{12} , 68 Ω /0,25 W	
R_{13} , 68 Ω	Tranzistory
R_{14} , 32 Ω (termistor)	T_1 KC509
	T_2 KC508
	T_3 KF507
	T_4 GD617 doplňková párováná
	T_5 GD607 dvojice

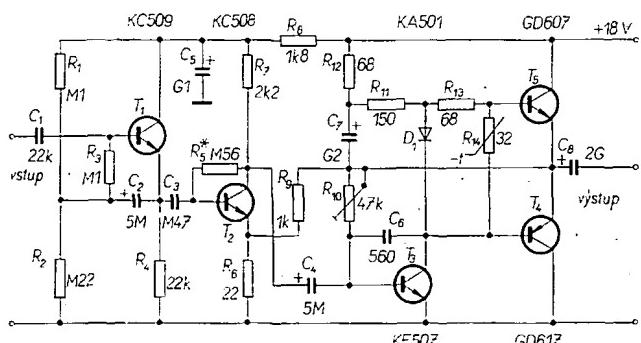
Emil Lederer

V AR 11/69 byl popsán koncový nízkofrekvenční zesilovač 10 W/20 V s doplňkovými germaniovými tranzistory GD607/GD617. Pro realizaci tohoto zapojení jsem nemohl sehnat budící křemíkový tranzistor p-n-p KFY18 (KF517). V ST 7/68 byl však uveden podobný zesilovač s dostupným budicím tranzistorem GC510K. U tohoto zesilovače se mi při zkoušebním zapojení nepodařilo dosáhnout udávaných parametrů (měl příliš velké zkreslení).

Vyzkoušel jsem proto zapojení zesilovače 6 W podle RADIOSCHAU 11/66, poněkud upravené a s našimi tranzistory. Naměřené výsledky, především kmitočtová charakteristika, byly překvapivě dobré.

Literatura

Radioschau (Rak.) č. 11/66.
Katalog polovodičových součástek
TESLA. Leden 1970.



Obr. 1. Zapojení nf zesilovače 6 W s doplňkovými tranzistory Tesla GD617, GD607

Technické údaje

Vstupní napětí U_{vst} :	± 100 mV.
Vstupní odpor R_{vst} :	větší než 500 k Ω .
Napájecí napětí U_{zdroj} :	18 V.
Klidový proud ze zdroje I_{kild} :	asi 50 mA.
Maximální nf výkon P_{max} :	6 W.
Proud ze zdroje I_{max} při P_{max} :	600 mA.
Zkreslení K_p při $P = 5$ W:	2 %.
Kmitočtová charakteristika při $P = 2$ W: 20 Hz až 20 kHz (-1 dB).	

Prozatímne upravené zapojení se vešlo při konstrukci na polovinu zkoušené destičky U2, přičemž oddělovací kondenzátor C_8 (2 000 μ F) byl mimo desku. Koncové tranzistory jsem upevnil na chladiče z hliníkového plechu 2 × 80 × 100 mm. Změnou odporu R_5 se nastavuje pracovní bod tranzistoru T_2 tak, aby na jeho kolektoru bylo napětí asi 6 V. Odporový trimr R_{10} se nastavuje symetrické omezení výstupního signálu při maximálním výkonu, případně poloviční napětí napájecího zdroje na emitorech koncových tranzistorů. Odpor R_{11} musí být na zatížení alespoň 1/2 W, odpor R_{12} na 1/4 W, ostatní odpory jsou miniaturní. Termistor (TRN2-32) je upevněn na chladiče koncového tranzistoru T_5 (GD607) a musí mít dobrý tepelný kontakt; elektricky je však od chladiče odizolován.

Nepotřebujeme-li vstup nf zesilovače s velkou impedancí, vynecháme tranzistor T_1 s příslušnými součástkami. Vstupní odpor nf zesilovače je potom asi 50 k Ω , ostatní parametry se nemění.



Josef Švec

Popis této hračky byl před časem uveřejněn v sovětském časopise „Radio“. Protože všechni zájemci o tranzistorovou techniku nemají možnost číst tento časopis, rozhodl jsem se popsat tuto elektronickou hračku, neboť je zajímavá i poučná. Upozorňuji, že nejde o přesný překlad článku; z původního pramenu jsem použil pouze základní zapojení. Zkušenosti ze stavby a „provozu“ jsou vlastní.

Celé zařízení se skládá z několika různých celků: z elektronického zařízení, magnetického spínače a vlastní hračky.

Celá sestava vypadá asi takto: u boku sedí (leží, stojí) pes a před sebou má misku, na níž je kost. Tuto kost pes hlídá – že hlídá vskutku dobře, lze se lehko přesvědčit: vezmeme-li tuto kost, pes začne štěkat. Vrátime-li kost na misku, pes přestane štěkat.

Provedení

Provedení vlastní hračky (pes, bouda, kost, miska, exteriér) záleží na fantazi a zručnosti tvůrce. Viděl jsem několik různých podob, každá byla jiná a měla něco vlastního z osobnosti tvůrce.

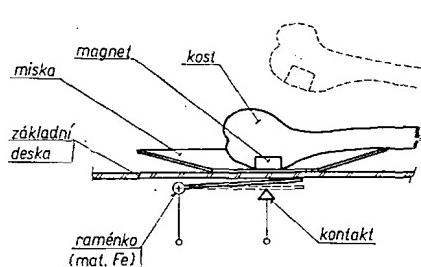
Štěkající elektronické zařízení se uvádí v činnost magnetickým spínačem. Tento spínač se skládá z raménka, kontaktu a magnetu umístěného v kosti, kterou pes hlídá. Uspořádání a funkce jsou zřejmé z obr. 1. Pokud je magnet (kost) na misce, je raménko přitaženo nahoru a obvod napájen elektronického „štěkacího“ zařízení je rozpojen. Odáleme-li magnet, raménko spadne na kontakt, spojí obvod a pes začne štěkat.

Vlastní elektronické zařízení je sezenováno ze tří jednoduchých obvodů, je

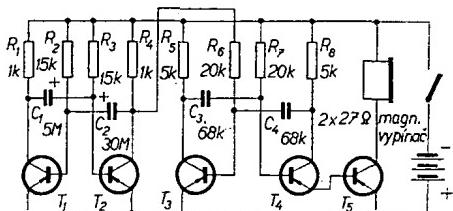
osazeno tranzistory a napájí se z baterie 4,5 až 9 V. Celkové schéma je na obr. 2.

První dva tranzistory, T_1 a T_2 , pracují jako nesouměrný astabilní multivibrátor s dobou periody asi 1 vteřina. Multivibrátor je proto nesouměrný, aby vznikl dojem skutečného štěkání (mezery mezi jednotlivými „štěky“).

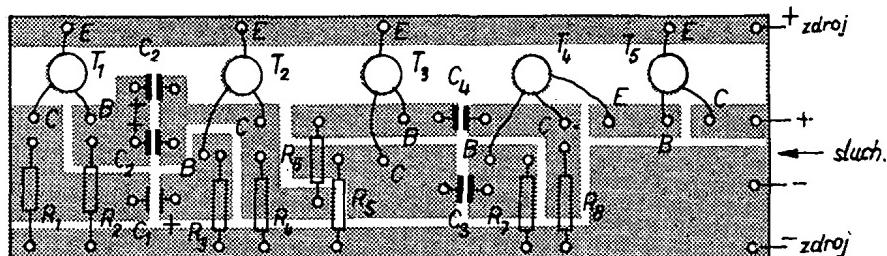
Druhé dva tranzistory, T_3 a T_4 , tvoří opět astabilní multivibrátor, v tomto případě však souměrný (není podmínkou), pracující na zvukovém kmitočtu. Na kapacitách vazebních kondenzátorů závisí výška tónu. Čím mají kondenzá-



Obr. 1. Základní uspořádání hračky



Obr. 2. Schéma elektronické části



Obr. 3. Destička s plošnými spoji elektronické části (Smaragd D59)

tory větší kapacitu, tím hlubší tón zařízení vydává.

Tento druhý multivibrátor se spouští signálem prvního multivibrátoru (v bázi tranzistoru T_3).

Poslední tranzistor T_5 pracuje jako nízkofrekvenční zesilovač. Jeho pracovním odporem je telefonní sluchátko ($2 \times 27 \Omega$). Vazba mezi tranzistory T_4 a T_5 je galvanická, přímá.

Součástky a stavba

Zařízení bylo postaveno v mnoha variantách a ze součástek různých druhů a velikosti. Bylo vyzkoušeno i s tranzistory různých typů a vodivostí. Podle typu použitých tranzistorů se změní v zapojení polarita zdroje a elektrolytických kondenzátorů.

Belo též vyzkoušeno, jak pracuje toto zařízení, je-li osazeno tranzistory s menším proudovým zesilovacím činitelem. Při osazení tranzistory se zesilovacím činitelem asi 25 pracovalo zařízení spolehlivě s napájecím napětím 4,5 V. Při zmenšení napájecího napětí asi na 2,5 V zařízení přestává obvykle pracovat.

Na koncovém stupni byl použit tranzistor s velkým zbytkovým proudem, což nebylo na závadu. Hodnoty ostatních součástek, především odporů, nejsou vůbec kritické. Viděl jsem některé varianty zapojení, kde se skutečně hodnoty odporů lišily od jmenovitých až o 60 % i více. O kondenzátorech C_3 a C_4 jsme si již řekli, že na jejich kapacitě závisí výška tónu; kondenzátory C_1 a C_2 je nutno vyzkoušet na nejvhodnější kmitočet a poměr štěknutí – pauza. Kondenzátor C_2 se musí ve většině případu složit ze dvou nebo více kondenzátorů.

Celá elektronická část je na destičce s plošnými spoji. Destička je té velikosti, jakou jsem měl právě po ruce. Jsem si vědom toho, že je možné zhotovit celé zařízení poloviční velikosti; přesto je destička s plošnými spoji na obr. 3 (k informaci).

Uvádění do chodu

Uvedení celého zařízení do chodu nebylo v žádném případě problémem. Téměř vždy zařízení pracovalo na první zapnutí. Závady, pokud se vyskytly, byly vždy spíše mechanického charakteru (studené spoje), popř. vyplývaly z nepozorné práce (záměna součástí).

Závěrem je nutno říci, že celé zařízení bylo poprvé vyrobeno jako technická zajímavost, jeho popularita však nečekaně vzrostla. Když se jeden z mnoha „štěkajících psů“ objevil na „výstavě technické tvorivosti mládeže v ODPM Prostějov, rozhodl jsem se popsat konstrukci kybernetického psa pro širší okruh zajemců, především z řad mládeže. Přeji všem, kdo jej postaví, dobrou závabu, trochu poučení a zdárné štěkání.

MUSIC 30 STEREO

Mohutný rozvoj stereofonie v posledních letech vyvolal zájem široké veřejnosti o zařízení pro stereofonní reprodukci. Na našem trhu se objevilo zatím jen několik profesionálních zařízení, vyráběných podniky Tesla. Z Valašského Meziříčí to byl zesilovač AZS171, z Litovle stereofonní zesilovač pro soupravu Hi-Fi Studio. N. p. Tesla Vráble přichází na trh s novým zesilovačem, označeným Music 30 stereo. Snahou výrobce bylo, dát spotřebiteli stereofonní zesilovač, který by dosahoval parametrů podle západoněmecké normy DIN pro přístroje Hi-Fi.

Zesilovač Music 30 stereo je tranzistorový stereofonní zesilovač s hudebním výkonem 2×15 W. Music 30 stereo lze v případě potřeby využít jako monofonní zesilovače s výstupním hudebním výkonem 30 W.

Technické údaje

Napájecí napětí: 220 (120) V, 50 Hz.
Příkon: 52 W (10 W).
Výstupní výkon sinusový: 2×10 W, hudební: 2×15 W.
Výstupní impedance: 4Ω (každý kanál).
Výstupní napětí – mikrofon: $2 \text{ mV}/50 \text{ k}\Omega$, magnet. přenoska: $5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$, krystal. přenoska: $250 \text{ mV}/0,5 \text{ M}\Omega$, magnetofon: $150 \text{ mV}/10 \text{ k}\Omega$, rozhlas. přijímač: $150 \text{ mV}/10 \text{ k}\Omega$.
Kmitočtová charakteristika: $40 \text{ až } 16000 \text{ Hz}$, $\pm 2 \text{ dB}$.

Zkreslení při f = 1 kHz: 1 %.

Rozsah využívání kanálů: 12 dB.

Přeslech mezi kanály (1 kHz): -50 dB.

Odstup rušivých napětí – mikrofoniční vstup: -55 dB,

gramofonové vstupy: -65 dB,

magnetofon a přijímač: -70 dB.

Váha: 8 kg.

Rozměry: -

typ ARS300: $434 \times 290 \times 102,5$ mm,

ARS301: $434 \times 350 \times 102,5$ mm.

Popis činnosti

Zesilovač Music 30 stereo se vyrábí ve dvou provedeních, ARS300 a ARS301, lišících se pouze rozměry. Tato modifikace byla zvolena s ohledem na další zařízení; typ ARS301 má shodné rozměry se stereofonním gramofonem NC410, s nímž tvoří základní článek stereofonní stavebnice.

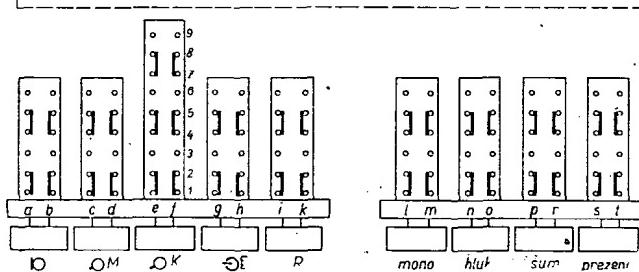
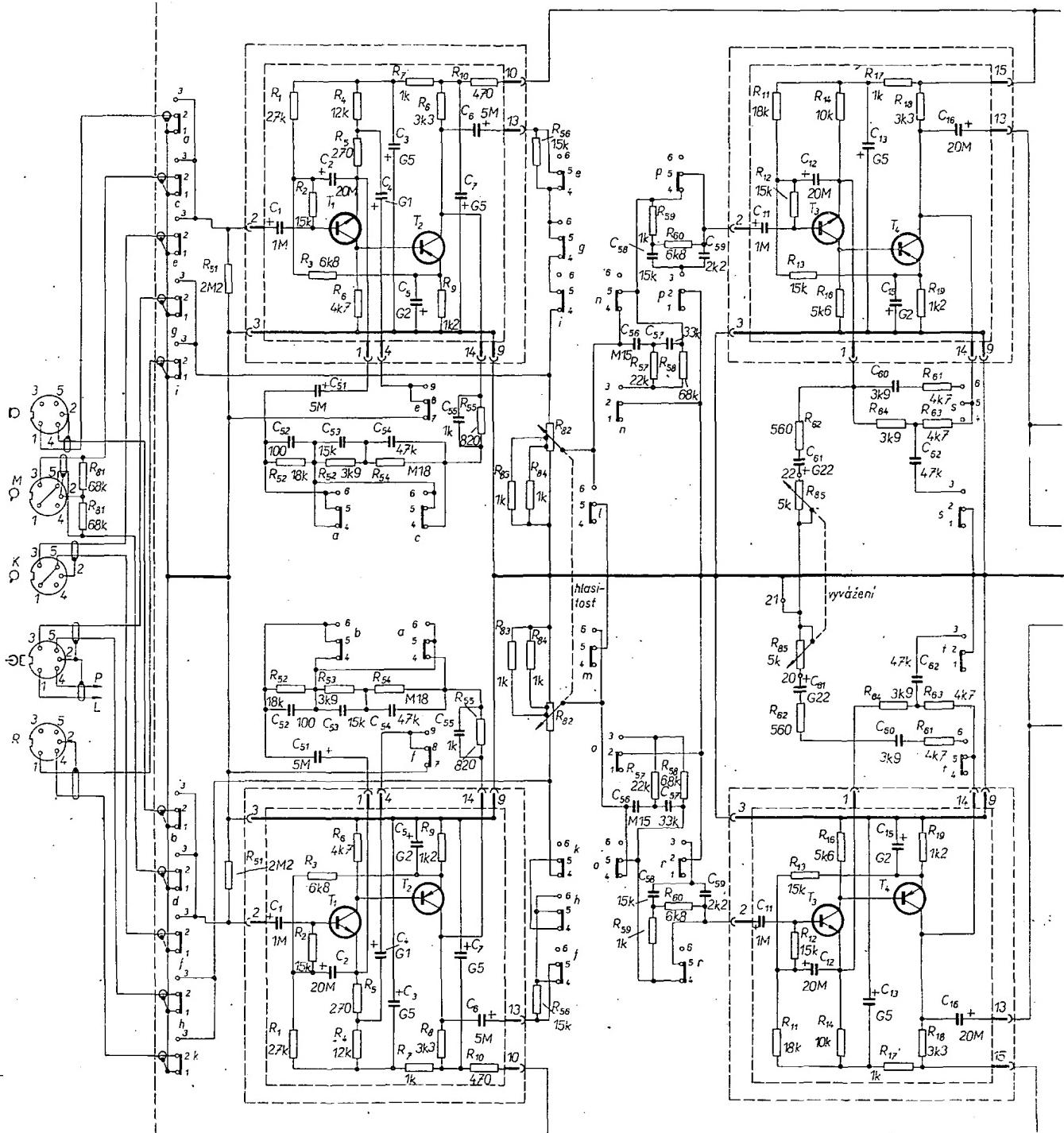
Zesilovač má pět samostatných vstupů: mikrofonní, pro magnetickou přenosku, krystalovou přenosku, magnetofon a pro rozhlasový přijímač. Požadovaný vstup se volí stisknutím příslušného tlačítka přepínače. Je přirozené,

že všechny vstupy jsou uzpůsobeny pro připojení jak monofonního, tak stereofonního signálu. Vstupní signál se přivádí nejprve na vstup dvoustupňového zesilovače. Zesilovač má v obvodu zpětné vazby a na výstupu korekční obvody, upravující kmitočtový průběh vstupního signálu. Za vstupním dvoustupňovým zesilovačem je fyziologický regulátor hlasitosti (dvojitý potenciometr R_{82}), z něhož se vede signál na další zesilovač, doplněný obvody pro úpravu signálu. Při monofonním zdroji signálu se přivádí monofonní signál do obou kanálů (stisknutím tlačítka „mono“), takže oba zesilovače zpracovávají stejný signál a výkon zařízení je 30 W. Další tři tlačítka „hluk“, „šum“ a „presence“ vhodným způsobem upravují kmitočtový průběh charakteristiky. Mezi oběma kanály zesilovačů je zapojen dvojitý potenciometr $2 \times 5 \text{ k}\Omega$, jímž se nastavuje souměrnost obou kanálů.

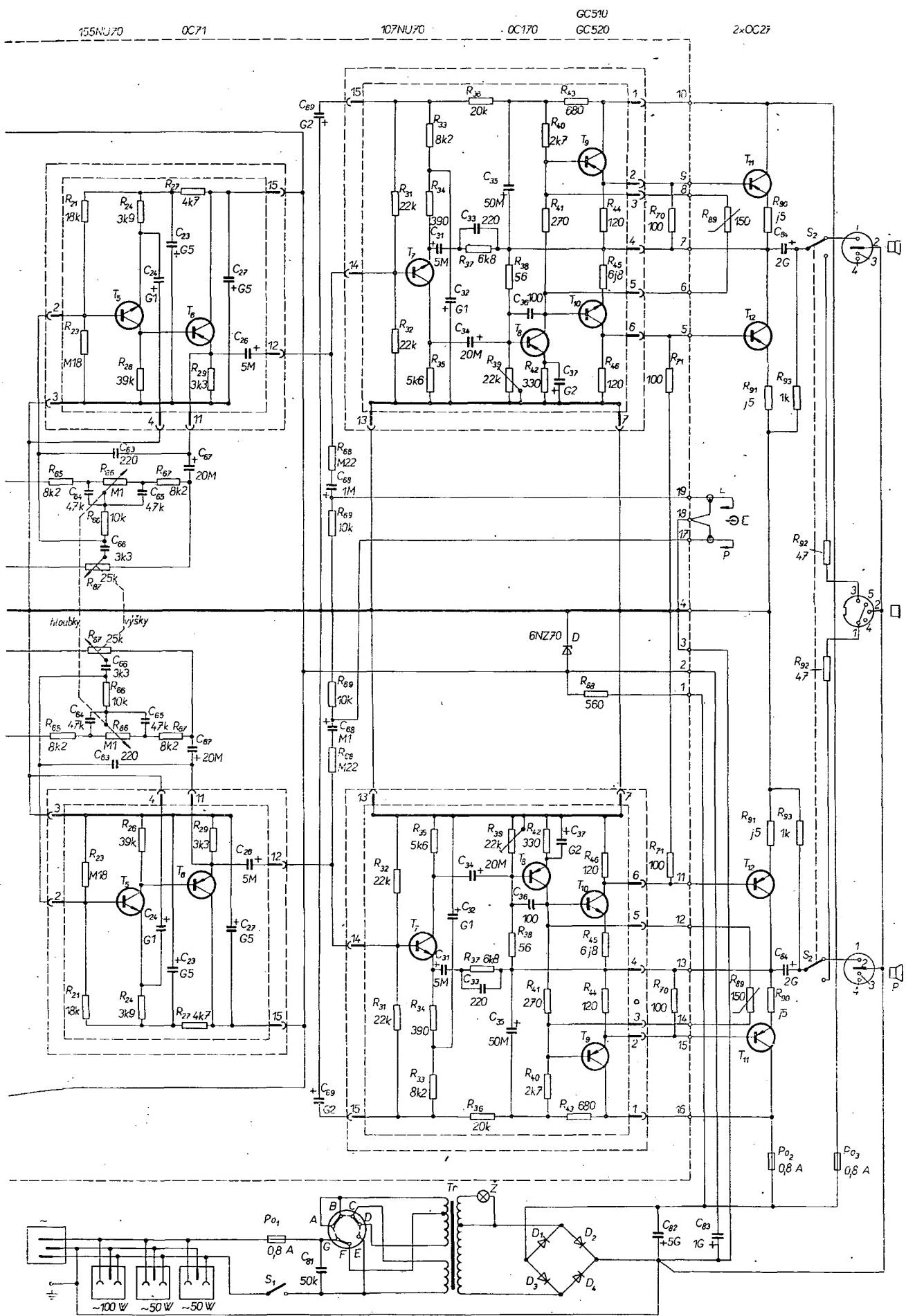
Z výstupu druhého zesilovacího stupně se přivádí signál do korekčního zesilovače. Korekční zesilovač má ve smyčce zpětné vazby obvody pro plynulou upravu kmitočtové charakteristiky (a to jak na vysokých, tak i na nízkých kmitočtech, nezávisle na sobě). Potenciometry korekčních obvodů jsou spráženy vždy pro oba kanály. Přes kondenzátory C_{26} a C_{27} se signál přivádí na budoucí stupeň koncového zesilovače. Koncový zesilovač má osvědčené zapojení s beztransformátorovým obrazecem fáze i koncovým stupněm. Výkonový stupeň je osazen dvojicemi germaniových tranzistorů OC27, které zajišťují výkon 10 W v každém kanálu.

Napájecí zdroj je zcela jednoduchý. Střídavé napětí na sekundární straně síťového transformátoru se usměrňuje křemíkovými diodami zapojenými do můstku a vyhlažuje kondenzátory s velkými kapacitami (5 000 μF a 1 000 μF). V každém stupni jsou pak další kondenzátory s kapacitou 200 až 500 μF , které zajišťují (spolu s příslušnými odpory) i dokonale oddělení jednotlivých stupňů zesilovače. Předností zesilovače je mimojiné konstrukční uspořádání: přístroj je dokonale přehledný a přístupný ve všech svých obvodech. Jednotlivé stupně jsou zhotoveny jako samostatné jednotky, takže celý zesilovač je složen z dílů (stavebnicově). Kvalitní provedení i výtvarný vnější vzhled dělají ze zesilovače jednotku, vhodnou jako součást každého jakostního zařízení k reprodukci zvuku.

Kamil Donát



Obr. 1. Zapojení zesilovače Music 30 stereo



155NU70

0C71

107NU70

4xKY721
0C170 GC520
GCS10

2xOC27

NÁVRH

DVOJČINNÝCH KOMPLEMENTÁRNYCH KONCOVÝCH STUPŇOV *

Ing. Milan Drahoš

V súčasnosti sa v nf technike často používajú dvojčinné koncové stupne s komplementárnymi tranzistormi. Výhodou tohto zapojenia je, že obidva koncové tranzistory môžeme bodiť paralelne rovnakým signálom. Podrobnejšia analýza dvojčinného komplementárneho koncového stupňa je obťažná, pretože prenosové charakteristiky koncových tranzistorov sú nelineárne. Napriek tomu sa dajú odvodiť vzťahy, ktoré sú určené analýzou podmienok kľudového stavu, ako aj podmienok pri plnom vybudení (až po obmedzovanie) koncových tranzistorov. Tieto podmienky vzájomne spájajú vhodné hodnoty a umožňujú vypočítať prvéky obvodu.

Základná schéma zapojenia nf zosilňovača s dvojčinným komplementárnym koncovým stupňom je na obr. 1. Koncové tranzistory sú jednosmerne zapojené v sérii, preto na jeden tranzistor pripadá polovičné napájacie napätie. Maximálne napájacie napätie U môže byť U_{CEM} jedného koncového tranzistora.

Z hľadiska striedavých signálov obidva koncové tranzistory pracujú v zapojení so spoločným kolektorom, teda ich napäťové zosilnenie $A_u < 1$. Aby sa dosiahlo čo najväčšie napäťové rozkmit v budiacom stupni a tým i väčší výstupný výkon, má byť saturačné napätie budiaceho tranzistora a jednosmerné napätie na emitorovom odpore čo najmenšie. Ak zanedbáme saturačné napätie a vhodne zvolíme pracovný bod budiaceho stupňa, bude maximálne kolektorové napätie pri plnom vybudení

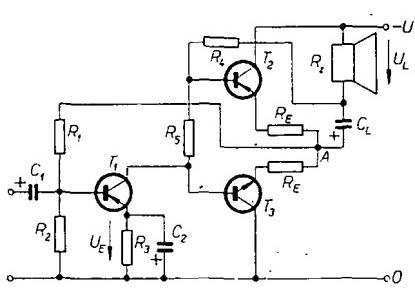
$$U_{CEIM} = \frac{U - U_E}{2} \quad (1),$$

kde U je napájacie napätie (batéria) a U_E jednosmerné napätie na emitorovom odpore budiaceho stupňa.

Ked' je tranzistor T_2 vybudený, tečie ním prúd báze, ktorý na kolektorovom odpore budiaceho stupňa spôsobuje úbytok napäcia. Tým sa zabraňuje narastaniu napäcia na kolektore, tj. koncový tranzistor T_2 nemôže byť plne vybudeny. Z toho dôvodu sa kolektorový odpor R_4 pripája na výstup zosilňovača (obr. 1), kde sa k jednosmernému napäjaciemu napätiu superponuje výstupné striedavé napätie vo fázi s kolektorovým napätiom budiaceho tranzistora. Tým sa báza tranzistora T_2 stáva zápornnejšia a tranzistor je plne vybudený až po saturačné napätie.

Výstupný výkon koncového stupňa

Pri návrhu koncového stupňa je potrebné poznáť dve z troch navzájom závislých hodnot: výstupný výkon P_L , napájacie napätie U a zatažovací odpor R_L .



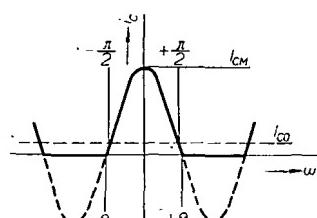
Obr. 1.

Pre plné vybudenie koncového stupňa bude maximálny kolektorový prúd

$$I_{CM} = \frac{U - U_{EM} - 2(U_{BEM} + U_{CES})}{2(R_E + R_z)} \quad (2),$$

kde U_{BEM} je maximálne napätie medzi bázou a emitorom koncového tranzistora pri maximálnom kolektorovom prúde a U_{CES} saturačné napätie medzi kolektorem a emitorom pri stanovenom prúde kolektora a bázy koncového tranzistora.

Vo vzťahu (2) nie je zahrnuté jednosmerné napätie U_{BEO} pre nastavenie kľudového prúdu koncového tranzistora.



Obr. 2.

Výstupný výkon koncového stupňa

$$P_L = \frac{I_{CM}^2}{2} R_L = \frac{[U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})]^2}{8(R_E + R_z)} R_L \quad (3).$$

Maximálna hodnota výstupného napäcia na zatažovacom odpore R_L

$$U_{LM} = \sqrt{2R_L P_L} \quad (4),$$

alebo dosadením vzťahu (3) do (4)

$$U_{LM} = \frac{U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})}{2(R_E + R_z)} R_L \quad (5).$$

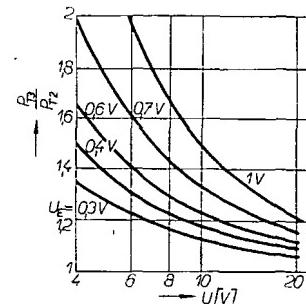
Ak zvýšime výstupné napätie natoľko, že vzniká nelineárne skreslenie 10 %, znamená to zváčšenie výstupného výkonu o 20 až 30 %, teda

$$P_L 10\% = (1,2 \text{ až } 1,3) P_L.$$

Dosiaditeľný výstupný výkon je obmedzený dovolenými hodnotami U_{CEM} , I_{CM} a P_{C+EM} . Pri prekročení niektornej hodnoty môže dojsť k preťaženiu, prípadne zničeniu koncových tranzistorov.

Stratový výkon koncových tranzistorov

Stratový výkon P_{C+E} koncových tranzistorov určíme za predpokladu, že $i_C \approx i_E$ a $\Theta \approx \frac{\pi}{2}$, inými slovami $I_{CM} \gg I_{C0}$ (obr. 2).



Obr. 3.

Pritom platí $i_C = I_{CM} \cos \omega t$ a $u_{CE} = U_A - I_{CM} R_A \cos \omega t$, kde $R_A = R_E + R_L$, U_A jednosmerné napätie vztahované voči bodu A a I_{C0} kľudový prúd koncových tranzistorov.

Stratový výkon koncových tranzistorov je určený vzťahom

$$P_{C+E} = \frac{U_A I_{C0}}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi/2} i_C u_{CE} d(\omega t) = \frac{U_A I_{C0}}{2} + \frac{1}{\pi} \left(U_A I_{CM} - \frac{\pi R_A I_{CM}^2}{4} \right).$$

Maximálny stratový výkon sa vyskytuje pri kritickom vybudení, keď kolektorový prúd je

$$I_{CM} = \frac{2U_A}{\pi R_A};$$

potom

$$P_{C+E} = \frac{U_A I_{C0}}{2} + \frac{U_A^2}{\pi^2 R_A} \quad (6).$$

Prvý výraz má zanedbateľnú veľkosť v porovnaní s druhým, preto môžeme vzťah (6) zjednodušiť na

$$P_{C+E} \doteq \frac{U_A^2}{\pi^2 R_A} \quad (7).$$

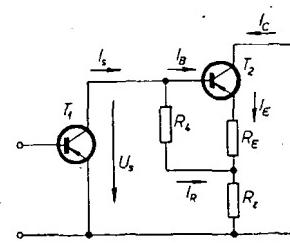
Dôsledkom priamej väzby medzi koncovým a budiacim stupňom je, že jednosmerné napätie U_A pre tranzistor T_3 je väčšie ako polovičná hodnota napájacieho napäcia U . Ak zanedbáme jednosmerné napätie na emitorovom odpori koncového stupňa a napätie U_{BEO} pre nastavenie kľudového prúdu, bude stratový výkon P_{C+E} tranzistora T_3

$$P_{T3} = \frac{(U + U_E)^2}{4\pi^2 R_A} \quad (8a)$$

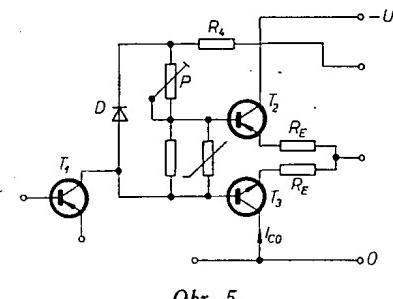
a tranzistora T_2

$$P_{T2} = \frac{(U - U_E)^2}{4\pi^2 R_A} \quad (8b).$$

Stratový výkon P_{T3} nesmie prekročiť maximálne dovolený stratový výkon, ktorý je daný teplotou okolia alebo chladičom. Pomer oboch stratových výkonov pri kritickom vybudení



Obr. 4.



Obr. 5.

$$\frac{P_{T3}}{P_{T2}} = \left(\frac{U + U_E}{U - U_E} \right)^2 \quad (9)$$

ako funkcia U , pričom U_E je parameter (obr. 3).

Pri návrhu je potrebné nájsť priaznivý kompromis medzi teplotnou stabilitou budiaceho stupňa a čo možno najmenší stratovým výkonom tranzistora T_3 .

Maximálne dosiahnutelný výstupný výkon podľa vzťahu (3) a (8a)

$$P_{LM} = \frac{\pi^2 P_{T3}}{2}$$

$$\cdot \left[\frac{U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})}{U + U_E} \right] \quad (10)$$

Minimálny zaťažovací odpor R_{zmin} v dôsledku maximálneho kolektorového prúdu koncových tranzistorov

$$R_{zmin} = \frac{U - U_E - 2(U_{BEM} + U_{CES})}{2I_{CM}} \quad (11)$$

Zosilnenie v oblasti dolných kmitočtov ovplyvňuje kapacitu kondenzátora C_L a jej hodnotu volime empiricky

$$C_L \gg \frac{1}{2\pi f_d R_z} \quad (12)$$

Budiaci stupeň

Kľudový kolektorový prúd budiaceho tranzistora I_{C1} musí byť väčší ako maximálny prúd báze I_{BM} pre plné vybudenie koncových tranzistorov. Výpočet I_{BM} je spojený s minimálnym prúdovým zosilňovacím činiteľom β_{min} podľa vzťahu

$$I_{BM} = \frac{I_{CM}}{\beta_{min}}$$

Potom

$$I_{C1} \doteq 1,2 I_{BM} = \frac{1,2}{\beta_{min}} \sqrt{\frac{2P_L}{R_z}} \quad (13)$$

Celkový kolektorový odpor R_C budiaceho tranzistora

$$R_C = \frac{\beta_{min}}{2,4} (U - U_E) \sqrt{\frac{R_z}{2P_L}} \quad (14)$$

a

$$R_4 = R_C - R_5$$

Pri voľbe budiaceho tranzistora musí byť dodržaná podmienka maximálneho dovoleného stratového výkonu, pričom stratový výkon

$$P_{C+E} \doteq \frac{1}{2} (U - U_E) I_{C1} \quad (15)$$

Zaťažovací odpor budiaceho tranzistora podľa náhradnej schémy (obr. 4) určíme z pomeru

$$R_s = \frac{U_s}{I_s}$$

Za predpokladu, že platí $I_E \doteq I_C = h_{21E} I_B$ je

$$\begin{aligned} U_s &= U_{BE} + h_{21E} I_B (R_E + R_z) \\ I_s &= I_B + I_R = \\ &= I_B + \frac{U_{BE} + h_{21E} I_B R_E}{R_4} \end{aligned}$$

Potom

$$R_s = \frac{U_{BE} + h_{21E} I_B (R_E + R_z)}{I_B R_4 + U_{BE} + h_{21E} I_B R_E} \quad (16)$$

Nastavenie a stabilizácia pracovného bodu koncového stupňa

V zosilňovačoch triedy B vzniká vplyvom nelineárneho priebehu prenosových charakteristik prechodové skreslenie. Preto kľudový prúd koncových tranzistorov volime na hranici vzniku prechodového skreslenia. Predpätie U_{BE0} a tým aj kľudový prúd I_{CO} nastavíme zapojením odporu R_5 do kolektorového obvodu budiaceho stupňa (obr. 1), pričom

$$R_5 = \frac{2U_{BE0}}{I_{C1}} \quad (17)$$

Toto skreslenie sa objaví aj pri zmenách napájacieho napätia, pretože tým sa mení predpätie báz koncových tranzistorov. Preto je účelné do kolektorového obvodu budiaceho stupňa zapojiť

diódu (obr. 5). Pre nastavenie kľudového prúdu je paralelne k dióde zapojený napäťový delič s nastaviteľným odporom P . Pretože pri konštantnom predpäti U_{BE0} závisí kľudový prúd v triede B vo veľkej miere od teploty, musí sa tepelne stabilizovať.

Záver

Účelom tohto článku bol určiť základné vzťahy potrebné pre návrh dvojčinných komplementárnych koncových stupňov. Teplotná stabilizácia pracovného bodu koncových tranzistorov je len naznačená, pretože podľa použitia volime zpôsob teplotnej stabilizácie. Použitie komplementárnych tranzistorov v koncových stupňoch donedávna narážalo na ďalšenosť, pretože výber bol obmedzený, hlavne u výkonových tranzistorov.

Literatúra

- [1] Bünenmann, F. - Mattfeld, J.: NF-Vervärker mit komplementären Transistoren in der Gegentakt-B-Endstufe. Funk-Technik 1965, č. 7, str. 243 až 244, č. 8, str. 289 až 290.
- [2] Schon, P.: Build complementary-symmetry amplifiers. Electronic Design 21, October 1967.

Měřicí přístroj S-10

Jaroslav Stiess

Popis zapojení a konstrukce

K prepínaniu rozsahů jsou použity dva keramické prepínače z anténního dílu radiostanice RM31. Jsou vhodné, neboť na rozsahu 20 V je vstupní odpor přístroje 40 MΩ – na to pozor při výběru součástek. Na vyšších rozsazích se již vstupní odpor úpravou nezvěšuje. Kdo by nemohl sehnat odpor 40 MΩ, může zvolit jinou kombinaci předřadních odporů.

Při měření na střídavých rozsazích je nutné sepnout prepínač korekci. Kdo nechce použít prepínač, musí pro měření střídavých veličin použít zvláštní stupnice; jinak je stupnice společná.

Za vstupním děličem je diferenciální zesilovač s upravenou vazbou (MAA504). Zapojení je dostatečně stabilní a nemá posuv nuly ani při

Již delší dobu používám měřicí přístroj s integrovaným diferenciálním zesilovačem μA709 (MAA504 Tesla). Je spolehlivý a jednoduchý, tedy vhodný pro amatérskou praxi. Nahradí stejnosměrný střídavý milivoltmetr s rozsahem 40 mV až 400 V a stejnosměrný a střídavý ampérmetr s rozsahem 0,4 mA až 4 A se společnou stupnicí pro všechny rozsahy. Má vnitřní základní odpor 100 kΩ na rozsahu 40 mV. Schéma přístroje je na obr. 1.

Technické údaje

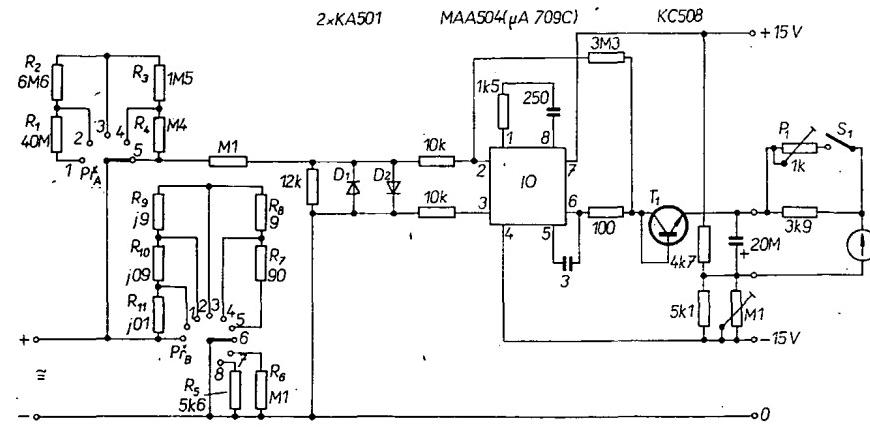
Měření napětí: 40 mV až 400 V v sedmi dílčích rozsazích.

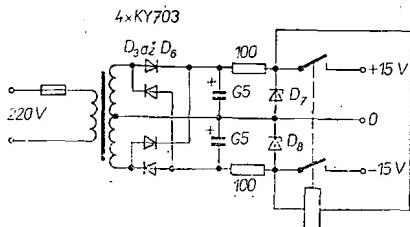
Měření proudu: 0,4 mA až 4 A v pěti dílčích rozsazích.

Napájení: 2 × 15 V, stabilizované.

Integrovaný obvod: diferenciální zesilovač MAA504 (μA709).

Druh měření: ss, při měření střídavých signálů se sepne S1.





Obr. 2. (Zenerovy diody jsou 7NZ70)

dlouhodobém použití. Při experimentování jsem zjistil, že optimální pro posuv nuly a zesílení je vytvoření umělého středu pro měřidlo. Použití nulového bodu z napájecího dílu není vhodné. Zapojení je až na vstupní úpravu obdobou firemního doporučení (viz AR 11/69).

Pro usměrnění střídavých signálů i při stejnosměrném měření se používají tranzistor KC508, zapojený jako dioda. Použití jiného prvku není možné,

chceme-li, aby byla stupnice lineární.

Při konstrukci postupujeme opatrně: nejdříve připájíme všechny součásti a až na konec I_0 , MAA504. Na vstupu je přístroj opatřen ochranou proti napěťovému přetížení dvojicí diod KA501. Kmitočtová charakteristika přenosu pro střídavé signály je rovná do 100 kHz (dále jsem ji neměřil, předpokládám však, že „jde“ až do 500 kHz podle firemního údaje). Pro vyšší kmitočty je vhodnější použít vf sondu.

Při uvádění do chodu je vhodné připojovat napájecí napětí 2×15 V přes relé, neboť by mohlo při vypínání dojít nevyrovnaným napájením k napěťovému přetížení vstupu. Je nutné jemně nastavit umělý střed, jenž má pro měření rozhodující vliv (závisí na něm citlivost a stabilita). Jako měřidlo jsem použil přístroj DHR8, 200 μ A.

Napájecí část měřicího přístroje dodává 2×15 V. Napětí ze zdroje je možné filtrovat a stabilizovat tranzistory, např. KF508 nebo kombinaci

komplementárních tranzistorů; lze však použít i jednodušší zapojení, popř. se Zenerovými diodami (obr. 2).

* * *

Anténní systémy UKV (UHF) pro Švédsko

Pro výstavbu švédské televizní sítě na UKV dodala firma Rohde & Schwarz 21 anténních vysílacích systémů. Dalších 12 systémů bude dodáno ještě během tohoto roku.

Tyto antény s kruhovým vyzařovacím diagramem, sestavované z polí směrových zářičů pro kmitočty 470 až 860 MHz, se montují na 200 až 300 m vysoké věže. Vyzářený výkon většiny těchto anténních systémů je 1 000 kW. Proti povětrnostním vlivům jsou systémy chráněny polystyrénovými kryty.

Rohde & Schwarz: Presse Information č. 339, únor 1970
-ra

Síťový zdroj * pro vysílač

Vladimír Váňa, OK1FVV

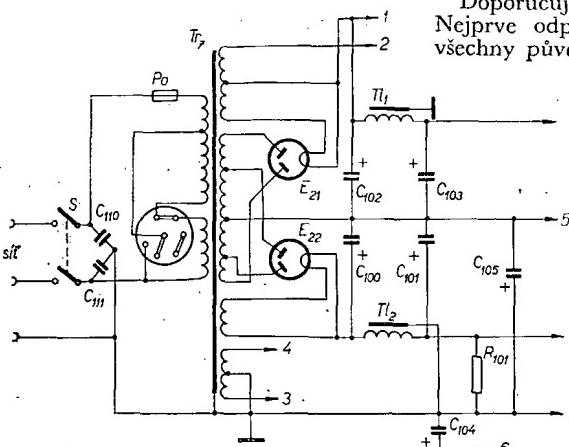
Téměř každé radiotechnické zařízení potřebuje ke svému provozu zdroj elektrické energie, většinou stejnosměrného proudu. Snad proto se často popisují v AR síťové zdroje – zařízení, upravující střídavé napětí sítě na vhodné stejnosměrné napětí. Zdroje, popisované v poslední době, jsou osazované polovodiči, mívají tranzistorovou pojistku, stabilizované a regulovatelné výstupní napětí – slouží jako zdroje k zařízením osazeným tranzistory a integrovanými obvody.

Proto jsem také dlouho váhal, mám-li tento elektronkový zdroj nabídnout k uveřejnění, neboť i jeho zapojení je běžné. Je to klasický eliminátor, dodávající střídavý proud o napětí 6,3 a 12,6 V pro žhavení elektronek, stabilizované napětí 150 V vhodné k napájení oscilátorů a stínících mřížek elektronek, napětí 300 a 400 V pro anody elektronek a záporné napětí 300 V. Vzpomněl jsem si však na své začátky, kdy AR bylo mnohdy mým jediným zdrojem informací o radiotechnice. Podobný návod však vyšel naposled před osmi lety [1] a kromě toho jsou i nyní elektronky cenově dostupnější než tranzistory.

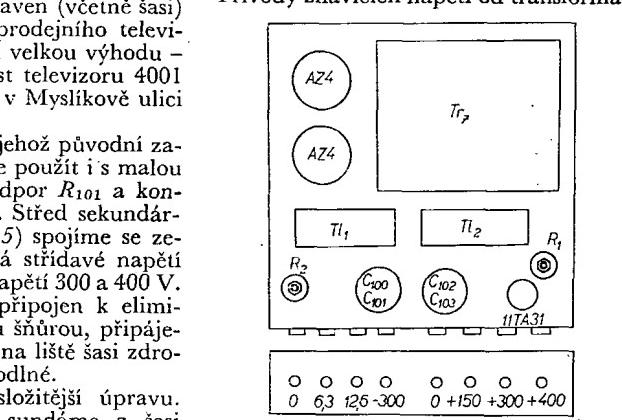
A protože zdroj je sestaven (včetně šasi) ze součástí zdroje výprodejního televizoru 4001, má i jednu velkou výhodu – je levný. Zdrojová část televizoru 4001 stojí v bazaru v Praze v Myslíkově ulici 30 Kčs.

Zdroj z televizoru (jehož původní zapojení je na obr. 1) lze použít i s malou úpravou. Odpojíme odpor R_{101} a kondenzátory C_{104} a C_{105} . Střed sekundárního vinutí (označen 5) spojíme se zemí. Zdroj potom dává střídavé napětí 6,3 V a stejnosměrná napětí 300 a 400 V. Nапájený přístroj je připojen k eliminátoru vicepramennou šňůrou, připájenou k pájecím očkům na liště šasi zdroje, což je velmi nepohodlné.

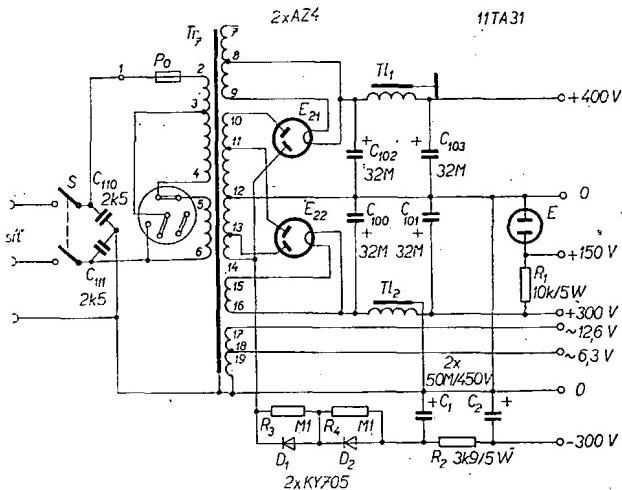
Doporučuji proto složitější úpravu. Nejprve odpojíme a sundáme z šasi všechny původní součásti (kromě objímky),



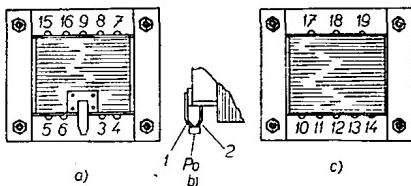
Obr. 1. Původní zapojení zdroje televizoru Tesla 4001



Obr. 2. Úprava původního šasi

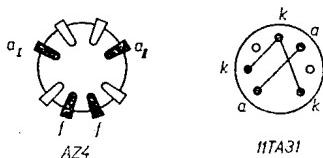


Obr. 3. Upravené zapojení zdroje z obr. 1.



Obr. 4. Síťový transformátor; a) pohled shora, b) tepelná pojistka, c) pohled zezpoda

toru ke zdířkám uděláme z dostatečně tlustého drátu. Společný nulový vodič bude též z co nejtlustšího drátu, který dobrě spojíme se šasi. Zapojení transformátoru je na obr. 4. Po zapojení kontrolujeme činnost zdroje, nejprve bez usměrňovacích elektronek. Voltmetrem pro měření střídavého napětí se přesvědčíme, jsou-li na objímkách usměrňovacích elektronek správná napětí (zapojení elektronek AZ4 a 11TA31 je na obr. 5). Dále zjistíme ohmmetrem, není-li zkrat mezi kladnými póly kondenzátorů C_{100} a C_{102} a společným vodičem. Po těchto jednoduchých zkouškách zasuneme elektronky AZ4 a stabilizátor do objímek. Po nažhavení elektronek pozorujeme, že se uvnitř stabilizátoru objeví narůžovělý výboj, důkaz toho, že výbojkou prochází stejnosměrný proud. Vhodným voltmetrem změříme jednotlivá napětí na výstupních zdířkách – tím jsme s rekonstrukcí zdroje hotovi. Zdroj pak prakticky vyzkoušíme tím, že jej připojíme k přijímači nebo k vysílači. Pro první pokusy amatéra vysílače tento zdroj zcela jistě vyhoví. I později jej však využijeme např. k na-



Obr. 5. Zapojení patic elektronek

pájení částí vysílače (budič), modulátorů, pokusních a měřicích přístrojů apod. Jeho stavba se tedy určitě vyplatí. A ještě něco: úraz elektrickým proudem není nic příjemného, proto je třeba opatřit hotový zdroj bezpečnou skřínkou, třeba podle [1].

Seznam součástek

*E ₂₁	AZ4
*E ₂₂	AZ4
D _{1,2}	KY705
E	11TA31
C ₁	50 μ F/450 V
C ₂	50 μ F/450 V
*C ₁₀₀ , C ₁₀₁	32 + 32 μ F
*C ₁₀₂ , C ₁₀₃	32 + 32 μ F
*C ₁₀₄	32 μ F
*C ₁₀₅	100 μ F
*C ₁₁₀	2,5 nF
*S	dvojpólový spinač 250 V
R ₁	10 k Ω /5 W
R ₂	3,9 k Ω /5 W
R ₃	0,1 M Ω
R ₄	0,1 M Ω
*R ₁₀₁	20 k Ω

8 zdířek, konektor, tlumivky, transformátor atd.

Pozn.: součástky označené * jsou z původního zdroje.

Literatura

- [1] Kubík, J.: Pro mladé začátečníky. AR 9/62.
- [2] Lavante, A.: Čs. televizní přijímač TESLA 4001. AR 8/53.
- [3] Sedláček a kol.: Amatérská radiotechnika, II. díl. Naše vojsko: Praha 1953.

Tranzistorový směšovač pro vysílač SSB

Jiří Bandouch, Pavel Šimík

V článcích o tranzistorové technice SSB byla dosud věnována pozornost bud samotnému budíci SSB [1, 2] nebo lineárnímu koncovému zesilovači [3]; popisovaný lineární koncový zesilovač nelze však použít (s dostupnými tranzistory) pro vyšší pásmo KV. Autoři proto předkládají popis jednoduchého tranzistorového směšovače, zařazeného mezi tranzistorový budíci SSB a lineární koncový zesilovač osazený elektronkami. Spojí-li se tento směšovač s tranzistorovým zesilovačem podle [3], je celkové zesílení příliš velké a je nutné je zmenšit (např. zatlumením rezonančních obvodů, popř. vynescháním jednoho stupně zesilovače).

Budíce pro více pásem (SSB a CW) se řeší různě; nejrůznější je zapojení s dvojím směšováním. Výhody tohoto způsobu jsou nesporné, takže jej používá ve svých zařízeních většina světových firem. Často se volí kmitočtový plán tak, že se signál z VFO smísí nejprve se signálem oscilátoru řízeného krystalem a výsledný signál se potom směšuje se signálem SSB do požadovaného pásmá (obr. 1). Při vhodném kmitočtovém plánu je tento způsob zatím asi nejlepším řešením – je při něm možno dosáhnout maximální kmitočtové stability, neboť VFO může být velmi pečlivě teplě kompenzován (pracuje jen v jednom rozsahu).

Při aplikaci tohoto systému je však velkou překázkou obtížné shánění vhodných krystalů. Používají se pak většinou různé násobky základního kmitočtu krystalů, popř. se upravuje původní kmitočtový plán, což má za následek vznik nevhodných směšovacích produktů.

Další možností je použití přepínačného VFO (obr. 2). Tento způsob se v poslední době velmi rozšířil (především s rozvojem tranzistorové techniky, která dovoluje dosáhnout dobré stability VFO i na vyšších kmitočtech, např. 20 MHz).

Popis zapojení

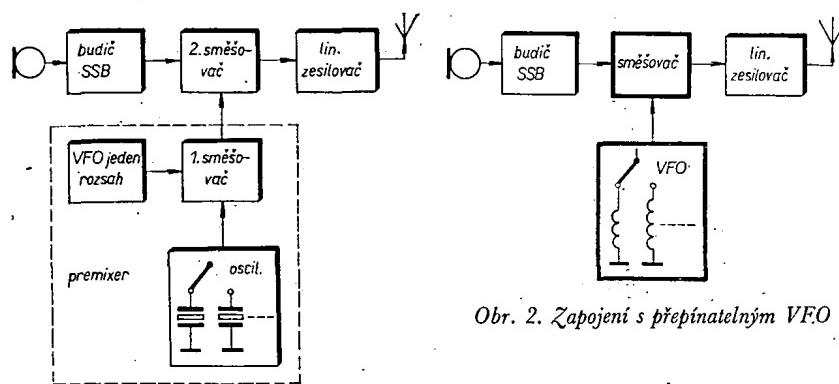
Pro VFO bylo zvoleno Colpittsovo zapojení. Oscilační obvod je připojen ke kolektoru tranzistoru T_1 (obr. 3) kondenzátorem C_1 s malou kapacitou; tím je vliv změn parametrů tranzistoru na kmitočet velmi malý. Zpětná vazba je trvale nastavena kapacitním děličem C_2 , C_3 , takže by v ideálním případě stačil k přepínání rozsahů oscilátoru pouze jednopólový přepínač. Protože však používáme pro čtyři pásmá pouze dvě

cívky a stejný ladící kondenzátor, musí přepínač současně tři spínací možnosti. Z emitoru tranzistoru T_1 je buzenem emitorev sledovač, osazený tranzistorem T_2 . Trimrem P_1 nastavujeme velikost vf napěti pro směšovač.

Směšovač je nejkritičtějším místem celého budíce. Při použití běžných tranzistorových směšovačů dochází k parazitní kmitočtové modulaci oscilátoru – nelze totiž nikdy dost dobré oddělit vlastní VFO od následujících stupňů. Při směšování neproměnných signálů (budič AM, CW) není zpětné ovlivňování tolik na závadu, neboť se projeví jako jednorázové posunutí kmitočtu VFO. Signál SSB je však svou povahou z tohoto hlediska velmi nepříznivý; jeho proměnlivá úroveň způsobuje (i při použití oddělovacích stupňů) parazitní kmitočtovou modulaci VFO. Proto musíme zapojit VFO do bodu, kde není žádné jiné proměnné napěti, které by mohlo zpětně ovlivňovat oscilátor.

Řešením je použití symetrického směšovače. Báze tranzistorů T_3 , T_4 jsou buzeny proudem opačné fáze, takže by (teoreticky) nemělo být na emitorech tranzistorů žádné vf napěti. V praxi není možno nikdy dosáhnout tohoto ideálního stavu; i tak se však ovlivňování VFO změní pod pozorovatelnou úrovní. Dalším krokem k odstranění parazitní kmitočtové modulace je směšování na nízké signálové úrovni – proto je zbytečné zařazovat před směšovač zesílovač stupně signálu SSB.

Výstup směšovače je vázán na laděný obvod L_6 , C_4 vazebním vinutím L_5 . Laděný obvod L_6 , C_4 je navržen tak, že obsahne rozsah 3,5 až 21,5 MHz pouze změnou kapacity kondenzátoru C_4 . Kondenzátor C_4 je dvojitý ladící kondenzátor s polyetylénovým dielektrikem (popř. z přijímače Monika apod.). Oddělovací



Obr. 1. Zapojení s dvojím směšováním

Obr. 2. Zapojení s přepínačnatým VFO

stupeň s tranzistorem T_5 potlačuje vliv dalších připojených obvodů na laděný obvod L_6 , C_4 . Výstupní napětí je 1,5 až 3 V při plném promodulování a jednotkové zkoušce.

Celé zařízení (zvláště VFO) se musí napájet z velmi dobré stabilizovaného zdroje a mechanická konstrukce musí být pevná. Údaje všech cívek jsou v tabulce.

Uvádění do chodu

Nejprve nastavíme kmitočet oscilátoru do požadovaných rozsahů vlnočarem nebo pomocí přijímače. Na výstup zařízení připojíme vf voltmetr. Potenciometr P_1 nastavíme asi na 1/3 celkového odporu a proměnným odporem R_1 nastavíme kolektorový proud tranzistorů T_3 , T_4 na 1 mA. Obvod L_6 , C_4 doladíme do požadovaného pásmá. Při maximálním budicím signálu SSB nastavíme vazbu kondenzátorem C_R do bodu, nad nímž se již podstatně nezvětší výstupní napětí. Přijímač naladíme na kmitočet oscilátoru a krátkodobým promodulováním (např. písknutím do mikrofonu) zkontrolujeme, nedochází-li k parazitní kmitočtové modulaci. Pak můžeme zvětšit napětí z VFO potenciometrem P_1 , současně mírně opravit pracovní bod proměnným odporem R_1 (zvětšit kolektorový proud T_3 a T_4) a zvětšit znova stupeň vazby kondenzátorem C_R . Opět zkoušíme při maximálním promodulování stálost kmitočtu oscilátoru. Při nejvyšším kmitočtu oscilátoru dochází také k největší kmitočtové modulaci, takže je nejhodnější seřizovat zařízení na nejvyšším kmitočtu (ve vzorku pro pásmo 7 MHz).

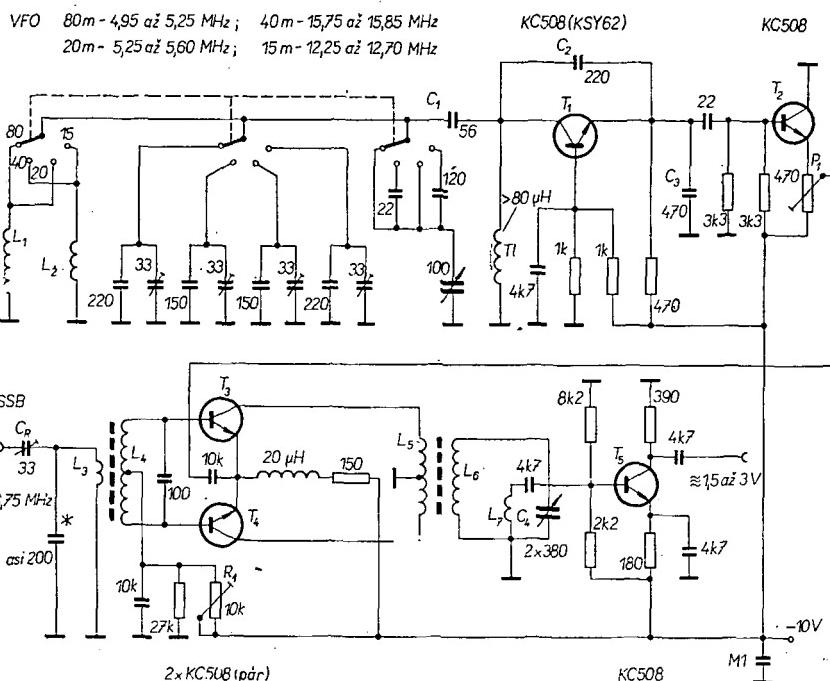
Celý tento postup slouží k získání maximálního výstupního napětí směšovače při únosné parazitní kmitočtové modulaci.

Literatura

- [1] Gavora, J.; Itman, F.: Budič SSB. AR 8/68.
- [2] Meisl, F.: Budič SSB. AR 1/70.
- [3] Bandouch, J.; Šimák, P.: Lineární tranzistorový PA pro SSB. AR 13, 4/70.

Tabulka cívek

Cívka	Kostručka Ø	Jádro	Počet závitů	Odbočka	Dráž	Poznámka
L_1	8 mm		34		Ø 0,5 mm CuL	
L_2	8 mm		6 až 8		Ø 0,5 mm CuL	
L_3			5		s igelitovou izolací	na L_4
L_4	8 mm	ano	2 × 10	uprostřed	Ø 0,35 mm CuL	
L_5			2 × 4	uprostřed	s igelitovou izolací	na L_6
L_6	8 mm	ano	20		Ø 0,35 mm CuL	
L_7			3		s igelitovou izolací	na L_8



Obr. 3. Schéma popisovaného směšovače

Transceiver Mini Z

Zdeněk Novák, OK2ABU

(1. pokračování)

VFO tedy kmitá na kmitočtech uvedených v tab. 2. VFO má pouze jednu cívku L_9 a paralelně k ní se připojuje jednopólový přepínačem pevné kondenzátoru. VFO se ladí změnou indukčnosti cívky L_9 , zasouváním hliníkového jádra do její dutiny. Samotný oscilátor je obyčejný ECO s katodovou odběrkou, osazený elektronkou E_7 . Je třeba na tomto místě říci, že vyhoví též každý oscilátor, jehož mechanické provedení je pevné a solidní, sebelepsí zapojení VFO zkáme však při nevhodné mechanické konstrukci.

Cívka VFO je keramická z dílu VKV stanice RM31T. Pět závitů cívky je vpáleno do keramiky; tak je zajistěna maximální stálost její indukčnosti. Odbočku cívky vyuvedeme z 1. až 2. závitu. Pájíme minimálním množstvím cínu a velmi čistě. Je-li odběrka „polozena“ nízko, nekmitá oscilátor, má-li kondenzátor větší kapacitu. V mém případě je odběrka na druhém závitu. Paralelní kondenzátor se přepínají přepínačem P_{1c} ; je to keramický přepínač s anténním dílem RM31. Přepínač je nutno roztebat, kontakty očistit měkkou pryží, pružiny napružit a znova sestavit. Použité paralelní kondenzátory jsou výhradně slídové, a to původní typ v pertinaxu s okénkem pro doškrábání. Keramické jsou nevhodné. Způsobují často nepříjemné „cvrlikání“ a oscilátor s nimi je nestabilní. Slídové kondenzátory nýťované ve slídových deskách jsou méně mechanicky pevné, prohýbají se. O zalisovaných slídových kondenzátozech jsem byl přesvědčen, že jsou pro tyto účely nevhodnější. Stává se však, že se občas uvolní původní drát. Také plastická hmota, do níž jsou zalisovány, ne-

má asi nejlepší vliv na jejich jakost. Faktem je, že s běžným slídovým kondenzátorem 2 500 pF oscilátor kmitá, se zalisovaným slídovým kondenzátorem též kapacita však ne. Snažíme se též neskládat potřebnou kapacitu z několika kondenzátorů. Výběru kondenzátorů věnujeme vůbec tu největší péči.

Stupnice je s cívkou z RM31 nelnicární, stejně jako při použití ladícího kondenzátoru. Upravou tvaru jádra by snad bylo možné ovlivnit průběh stupnice, stejně jako použitím cívky s proměnným stoupáním závitů. Změnou ladící kapacity můžeme posunout rozsah VFO prakticky kamkoliv, a tak přijímat vysílání třeba i v rozhlasových pásmech KV.

Anodové napětí pro VFO je stabilizováno stabilizátorem MSTV 140/60Z. Aby ani změnou žhavení oscilátoru nedocházelo ke kmitočtovému posuvu, je stabilizováno i žhavicí napětí. Napětí asi 12 V je dvoucestně usměrněno, vyhlazeno a stabilizováno Zenerovou diodou 2NZ70. Kapacitu filtračního kondenzátoru je třeba dodržet. S menší kapacitou nedosáhneme dobrých výsledků. Žhavení stejnosměrným napětím je u ECO s katodovou odběrkou často jediným způsobem, jak odstranit vrčení oscilátoru na vyšších kmitočtech, na nichž se používá ladící kondenzátor s malou kapacitou. Žhavení vláknem střídavým napětím má za následek malé změny jeho rozměrů a tím i malé změny kapacity vláknov-katoda. Při malé kapacitě ladícího kondenzátoru se tyto malé změny kapacit mohou uplatnit, což se projeví jako modulace všech přijímaných signálů střídavou složkou. V tomto případě se jev objevil (při žhavení střídavým proudem) na 28 MHz a znamenal to

samořejmě i střídavou modulaci vysílaného signálu. I některé přijímače tovární výroby mají tuto závadu.

Uvedené zapojení VFO bylo zvoleno pro snadné přepínání a proto, že směrem k vyšším kmitočtům se jeho přeladitelnost zvětšuje, což je v souladu se zvětšující se šířkou amatérských pásem. Výjimku tvoří pásmo 14 MHz, kde je kmitočet VFO poměrně nízký – bude tedy treba použít dva rozsahy. Oscilátor laděný kondenzátorem vyžaduje většinou složitější přepínání a konstrukci jemného ladícího převodu.

Jisté je, že z teoretického hlediska bude k tomuto VFO celá řada výhrad. Faktem ovšem zůstane, že tento VFO dobrě vyhoví na všech pásmech, včetně 28 MHz. V podobných konstrukcích se vždy musí projevit snažba udržet počet přepínacích bodů na míře co nejmenší, neboť použití více přepínacích kontaktů znamená i víc možností nestability, především není-li většinou po ruce speciální přepínač vhodný pro tyto účely.

Mechanická konstrukce VFO

Nejdůležitější součástí celého VFO je mechanismus pro posuv ladicího jádra. Pro tento účel jsem zvolil mikrometrický šroub, používaný u mikrometrických měřidel. Jeho přesné provedení a opracování zaručuje maximální dostupnou přesnost posuvu ladicího jádra. Ladění je velmi jemné, „vláčné“ a bez jakékoli vůle. Použijeme pouze šroub a příslušnou matici z vyrazeného měřidla. Matici je třeba vyjmout z třmenového držáku, poněkud ji zkrátit a seřídit stahovací matici jemný chod šroubu.

Sestava mechanismu je na obr. 3 (AR 7/70, str. 274). Cívka 2 je uložena v textitovém pouzdru 1. Toto pouzdro je sešroubováno z textitových nebo pertinaxových desek tloušťky 5 mm. Pouze přední čelo, v němž je uložena matica 4, je tloušťky 10 mm. Pouzdro může mít též válcovitý tvar (vysoustružený z trubky) s příšroubovanými čely; montáž je však složitější. Pouzdro slouží jako teplá izolace a ochrana cívky před nečistotou.

Otvor pro matice je takový, aby do něho šla matica ztuha natlačit. Je zajištěna šroubkem M3 (pozice 6). Na zadní straně pouzdra je v ose matice přišroubována cívka 2. Mikrometrický šroub je na jednom konci upraven pro nalisování ladicího jádra 3, vyrobeného z duralu. Jádro má \varnothing 7,5 mm a délku 30 mm; musí být na šroubu pevně nalisováno nebo zlepeno a nesmí „házet“. V otvoru cívky má vůli asi 0,5 mm pro vyloučení malých nepřesností. Také přední konec šroubu je zkrácen a upraven pro nalisování ladicího hřídele 7. Na jednom konci má ladicí hřídel \varnothing 6 mm pro uložení v panelu a ladicí knoflík. Druhý konec má závit M12 (viz dále) a diru pro nalisování na šroub. Pouzdro pro uložení hřídele v panelu 8 je ze starého potenciometru. Je pod něj též přichycen sběrač 9 z pružného bronzového plechu, který zaručuje spolehlivé uzemnění ladicího hřídele.

Využitelná délka posuvu běžného mikrometrického šroubu je 25 mm. Pro nás účel je to mnoho, rozladitelnost oscilátoru by byla zbytečně veliká a amatérská pásmá by byla na malém úseku stupnice. Lze ovšem změnit průměr ladicího jádra a zdvih 25 mm využít celý. Ladění bude ještě jemnější. V mém případě byl posuv jádra omezen

na 10 mm použitým šroubem, který byl jiného provedení.

Vývody cívky jsou nastaveny tlustými dráty a vyvedeny keramickými průchodkařemi 10 dolní stěnu krytu. Kryt je ke kostře připevněn čtyřmi šroubky M3. Rozměry jádra, které jsem uvedly, vyhovují pro zdvih 10 mm a pásmo 1,8, 3,5 a 21 MHz jsou prakticky rozprostřena po celém rozsahu stupnice. Pásmo 7 MHz je užší, naproti tomu pásmo 14 MHz je třeba „umístit“ do dvou dílčích rozsažů. Na 28 MHz se ladí 28 až 29 MHz. Tim je prakticky hotov ladicí systém.

Zbývá vyřešit náhon stupnice. Tep je na obr. 4 (AR 7/70, str. 274). Rozměry a počet Zubů šnekového kola 11 jsou závislé na zvoleném zdvihu šroubu. Kolo se musí otočit o méně než jednu otáčku při posuvu šroubu z jedné do druhé krajní polohy. Šroub se posouvá i axiálně (s tím musíme počítat). Najdeme si tedy nějaké ozubené kolo s přibližně vyhovujícím počtem zubů. Vyholíme jakékoli, třeba i z nějaké hračky nebo pod. Vkládáním šroubů o různém stoupání do zubů kola zjistíme nejvhodnější stoupání šroub ladicího hřídele z obr. 3 a závit M12 uděláme s tímto stoupáním. Závit vyřežeme čistě a „zaběháme“ jej s kolem 11. Toto kolo je naraženo na hřídel o \varnothing 6 mm a hřídel je uložen do rámu ze dvou desek z textitu (část 19, obr. 4). Na tento hřídel by bylo možno přímo připevnit buben stupnice 14. Způsob připevnění vyhoví, pouze osa ladicího knoflíku je posunuta o rozsah A (obr. 4) od osy stupnice.

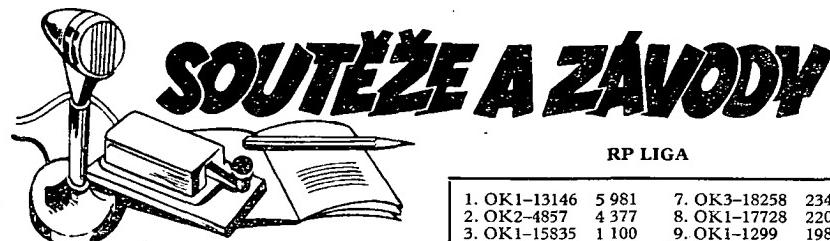
Rozměr A je dán osovou vzdáleností šnekového kola a šroubu. Proto je tu druhý převod, který je umístěn tak, že osa bubnuje v ose ladění. Převod koly 13 a 12 má převodový poměr 1:1. Axialní posuv osy kola 13 je vymezen kladkou 16. Na této kladce je připevněna pryžová nit, která je několikrát omotána kolem kladky a upevněna druhým koncem na některém místě šasi. Tato pryžová nit vymezuje tahem vůli ozubeného převodu náhonu stupnice.

Kotouč se stupnicí 14 je zhotoven z novodurové trubky a má \varnothing 90 mm. Na kotouči je navinuta papírová stupnice. Lépe by bylo zhotovit buben z průsvitného materiálu a stupnici zevnitř prosvětlovat. Stupnice je nakreslena pro každé pásmo zvlášť. Přesnou a definitivní stupnici je lépe nakreslit až po určité době provozu, po získání zkušeností a „usazení“ přístroje. Při cejchování použijeme papírové milimetrové měřítko, které svineme, slepíme a návlečeme na buben.

Celý systém je upevněn sloupek 15 ke kostře. Ozubená kola i šnekový převod musí mít vůli v zubech. Stejně lehce se musí otáct hřídele. Komu nebude vadit posunutí o rozsah A, vynechá druhý ozubený převod a stupnici umístí na hřídel šnekového kola.

Nemohu zde uvést žádné rozměry, neboť ty jsou příliš závislé na použitých součástech. Jde pouze o objasnění systému, který si rozměrově každý přizpůsobí.

(Pokračování)



Výsledky ligových soutěží za květen 1970

OK LIGA

Jednotlivci

1. OK2BIT	1 722	'18.	OK1JBF	466
2. OK2KR	1 444	19.	OKIKZ	430
3. OK1JKR	1 097	20.	OK2PAW	426
4. OK1ATP	938	21.	OK2BNN	408
5. OK3ZAA	913	22.	OK3TR	368
6. OK2HI	891	23.	OK2SYS	345
7. OK2BPE	890	24.	OKIAHN	317
8. OK1BLC	865	25.	OKIJRJ	304
9. OK2BPC	650	26.	OK1MKP	301
10. OK2BHT	594	27.	OK1DAV	288
11. OK1AOA	588	28.	OK2BN	266
12. OK3TOA	571	29.	OKIMAS	263
13. OK2BBJ	565	30.	OK3ALE	209
14. OK3YCM	558	31.	OK1AOU	199
15.-16. OK1APV	551	32.	OK3ZAD	196
15.-16. OK3CDN	551	33.	OK2BMR	167
17. OK2SMO	502			

Kollektivky

1. OK3KMW	767	5.-6.	OK1KYS	403
2. OK3KGQ	751	5.-6.	OK2KZR	403
3. OK2KFP	430	7.	OK3KVL	394
4. OK2KMB	422	8.	OK2KRK	185

OL LIGA

1. OL0ANU	481	5.	OL5ALY	257
2. OL0ANV	381	6.	OL5AMA	171
3. OL4AMU	357	7.	OL6AMB	128
4. OL5ANG	339			

RP LIGA

1. OK1-13146	5 981	7. OK3-18258	234
2. OK2-4857	4 377	8. OK1-17728	220
3. OK1-15835	1 100	9. OK1-1299	198
4. OK1-17358	546	10. OK2-9329	133
5. OK2-17762	461	11. OK1-17706	121
6. OK2-5266	266		

První tři ligové stanice od začátku roku do konce května 1970

OK stanice – jednotlivci

1. OK2BIT 6 bodů (1+2+1+1+1), 2. OK2BEN 50 bodů (10+1+5+6+28), 3. OK1ATP 51,5 bodů (22,5+15+3+7+4); následují 4. OK1BLC 73 b., 5. OK3YCM 80 b., 6. OK3CDN 100 b., 7. OK1MAS 101 b., 8. OK3TOA 110 b., 9. OK1KZ 112 b., 10. OK1AHN 119 b., 11. OK1AOU 159 b. a 12. OK3ZAD 167 bodů.

OK stanice – kolektivky

1. OK3KMW 5 bodů (1+1+1+1+1), 2. OK3KGQ 19 bodů (3+6+6+2+2), 3. OK2KMB 31 bodů (7+4+10+6+4); následují 4. OK2KFP 32 b., 5. OK2KZR 32,5 bodů.

OL stanice

1. OL5ANG 12 bodů (5+1+1+1+4), 2. OL4AMU 21 bodů (2+6+5+3), 3. OL6AMB 25 bodů (3+2+6+7+7).

RP stanice

1. OK1-13146 6 bodů (1+2+1+1+1), 2. OK2-4857 9 bodů (2+1+2+2+2), 3.-4. OK1-15835 (6+3+5+4+3) a OK1-17358 (3+5+4+5+4) 21 bodů; následují 5. OK1-17762 29 b. a 6. OK2-9329 45,5 bodu.

- - -

Mohly být hodnoceny jen ty stanice, které do konce května poslaly všech pět hlášení a jejichž hlášení došla do 15. června t. r. Ke změnám v celoročním hodnocení dojde tehdy, až stanice, které vynechaly některý měsíc, dospějí k počtu 6 hlášení. Tolik na vysvětlení některých dotazů.

**Změny v soutěžích
od 10. května do 10. června 1970**

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 28 diplomů za telegrafická spojení č. 4 106 až 4 133 a 4 diplomy za spojení telefonická č. 942 až 945. V závorce za známkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW:

JH1KEI (21), LZ1TD (14), OK2KSU (14), UA4MA(28), dálk. UW0IW, UAIPI, UT5HD, UA4FD, UA3WI, UC2AT, UV3DO, UA1GU, UV3MZ, UA6CJ, UV5CQ, UA0PD, UA6KLA, UT5NG, UW0AJ a UT5FA (všechni 14 MHz), OK1FAI (7), OK1XN (21), OK1MAS (14), DJ6XC (14), PAOXM, YU1NBQ (7, 14 a 21), YU1WU (14) a YU2RVL (14).

Pořadí fone:

UV3NB (28 - 2 x SSB), UV3CH (28), UAONW (14 - 2 x SSB), UA2KBD (21 - 2 x SSB).

Doplňovací známku za telegrafická spojení dostaly tyto stanice:
OK1APV za 14, 21 a 28 MHz k základnímu diplomu č. 3 365, OK1AWV za 21 MHz k č. 3 930 a UT5HP za 3,5 a 28 MHz k č. 2 502; za telefonická spojení (2 x SSB) stanice OK2DB za 21 MHz k č. 794 a YU7LDB za 14 MHz k č. 926.

„100 OK“

Dalších 13 stanic, z toho 3 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 411 až 2 423 v tomto pořadí:
OK2PDL (621, diplom v OK), OK1DEW (622.), LA2J, YU1NBQ, OL1ANT (623.), UA3KQH, UA2KBD, UT5QQ, UA3KND, UA3BW, YU2LA, YU4EGZ a YU4EJC.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listků z Československa obdržely tyto stanice: č. 249 OK1JAR k základnímu diplomu č. 2 301, č. 250 VE2IJ k č. 1 546, č. 251 UC2DR k č. 1 889.

„300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými stanicemi v OK byla zaslána:
č. 124 OK3CJE k základnímu diplomu č. 2 126 a č. 125 OK3CFF k č. 1 267.

„400 OK“

OK3CJE dostal rovněž známku za 400 OK s č. 65 k základnímu diplomu č. 2 126 a č. 66 bylo uděleno stanici OK3CDN k č. 1407.

„500 OK“

Známku č. 40 získal po delším zápolení (hlavně s odesílateli QSL listků) OK1INC, Jiří Vostruha st. z Českého Brodu k č. 1 684. Blahopřejeme!

„KV 150 QRA“

Další diplomy budou zaslány těmto stanicím:
č. 80 OK1PC, Miloš Sviták, Praha, č. 81 OK1KYS, radioklub Stochov, o. Kladno, č. 82 OK1AQZ, Miloslav Roth, Kolín, č. 83 OK2PBM, J. Beneš, Brno a č. 84 OK2OU, ing. Arnošť Šturm, Ostrava - Kunčice.

„P75P“

3. třída

Diplom č. 332 získává OK2BMH, Bruno Mieszcak, Ostrava - Poruba, č. 333 OK1XM, František Vencel, Praha, č. 334 YU1NBQ, Milan Zorič, Bělehrad, č. 335 UW3IN, Leo Pokrass, Moskva, č. 336 UA2KBD, radioklub Kaliningrad a č. 337 UA0NM, Vladivostok.

2. třída

Diplom č. 129 připadl stanici UA2KBD, Kaliningrad, č. 130 UA0NM, Vladivostok, č. 113 UT5KDP, Charkov a č. 132 YU1NBQ, Bělehrad.

„ZMT“

Diplom č. 2 702 obdržela stanice DK3GI.

„P-100 OK“

Diplom č. 551 dostane stanice UA4-133-21, Dmitrij Vlasov, Kujbyšev.

„P-200 OK“

Známka za 200 potvrzených odpolsluchaných stanic byla přidělena s č. 26 stanici UA3-127-204 k základnímu diplomu č. 526.

„RP OK-DX KROUŽEK“

2. třída

Diplom č. 217 získala stanice OK1-7174, Jiří Kořínek, Havlíčkův Brod.

* * *

Byly vyřízeny žádosti došlé do 15. června 1970.



**1. a 2. mistrovská soutěž
v honu na lišku**

z vlastní iniciativy organizuje okresní a výběrové soutěže na Slovensku, je situace opačná. J. Harmincovi se podařilo získat několik mladých závodníků, zorganizoval kurs a postavil 20 kusů přijímačů pro pásmo 2 m, které byly všem členům kursu zapůjčeny. Nejlepší z nich zastupovali SSR na tomto soutěži.

Soutěžený si vzal za svou věc Zvýhodněný amatérův Slovenska, který zajistil vhodné prostředí a ubytování. Vedením tohoto soutěžení byli pověřeni s. Souček a Kubec.

Závadou soustředění byla neúčast některých reprezentantů pro časové zaneprázdnění. Následují-li po soustředění ihned mistrovská soutěž, mají účastníci soustředění nevyhodnu proti téměř reprezentantům, kteří se soustředění nezúčastnili v tom, že jsou unaveni. To se projevilo i tentokrát. Proto Magnusek i Vasílko měli větší naději na vítězství než reprezentanti, kteří se zúčastnili soustředění (např.: Točko, Herman, Raichl, Kryška, Šrůta aj.).

Výsledky 1. mistrovské soutěže

Pásmo 3,5 MHz

Pořadí	Jméno	Cas	Body
1.	Točko Ladislav	54,12	15
2.	Raichl Miroslav	56,12	12
3.	Vasílko Mikuláš	56,45	10
4.	Brodský Bohumil	62,10	8
5.	Herman Lubomír	64,14	6
6.	Šrůta Pavel	65,35	5
7.	Harminc Ivan	67,55	4
8.	Kryška Ladislav	68,30	3
9.	Gavora Jan	68,31	2
10.	Kanas Vladimír	81,37	1

Pásmo 145 MHz

Pořadí	Jméno	Cas	Body
1.	Vasílko Mikuláš	68,20	15
2.	Kryška Ladislav	84,15	12
3.	Chalupa Stanislav	89,05	10
4.	Brodský Bohumil	90,38	8
5.	Raichl Miroslav	90,54	6
6.	Šrůta Pavel	92,14	5
7.	Točko Ladislav	99,41	4
8.	Harminc Ivan	104,05	3
9.	Magnusek Boris	107,15	2
10.	Staněk Oldřich	105,11/3	1

Výsledky 2. mistrovské soutěže

Pásmo 3,5 MHz

Pořadí	Jméno	Cas	Body
1.	Magnusek Boris, OK2BFQ	61,30	15
2.	Vasílko Mikuláš, OK3KAG	62,35	12
3.	Hrubý Imrich, OK3KGH	66,30	10
4.	Točko Ladislav, OK3ZAX	69,05	8
5.	Raichl Miroslav	71,42	6
6.	Herman Lubomír, OK2KHF	72,45	5
7.	Kryška Ladislav, OK1VGM	75,05	4
8.	Bitner Jiří, OK1CA	76,30	3
9.	Šrůta Pavel, OK1UP	78,35	2
10.	Brodský Bohumil, OK2KOJ	86,32	1

Pásmo 145 MHz

Pořadí	Jméno	Cas	Body
1.	Vasílko Mikuláš	61,35	15
2.	Magnusek Boris	85,40	12
3.	Bitner Jiří	95,40	10
4.	Herman Lubomír	95,55	8
5.	Brodský Bohumil	96,10	6
6.	Točko Ladislav	100,50	5
7.	Kryška Ladislav	104,10	4
8.	Šrůta Pavel	106,30	3
9.	Chalupa Stanislav	118,35	2
10.	Raichl Miroslav	119,05	1



Hodonínský hrozen

Pod timto poetickým názvem se konala v Hodoníně ve dnech 30. 6. a 31. 6. druhá letosní soutěž RTO ligy. Připravil ji spolu s OV Svazarmu a hodonínskou odbočkou CRA I. Kosíř, OK2MW. Do Hodonína přijelo 23 závodníků; 16 z kategorie A a 7 z kategorie B. „Sálová“ disciplína, tj. příjem, se uskutečnila v prostorách OV Svazarmu, zbyvající dvě disciplíny v okolí Hodonína. Příjem měl standardní úroveň, žádný výkon nevybočoval z obvyklého průměru. V telegrafním závodě zvítězil v kategorii A K. Koudelek, ex OK1MAO, před J. Vondráčkem, OK1ADS, v kategorii B byl nejlepší J. Žíka, OL5ALY, před J. Sloupenským. Orientační závod byl nezvyklý tim, že kraj okolo Hodonína je tématem ideálně „rovný“, takže největší převýšení na trati (rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším místem) bylo 10 m. Zvítězil J. Vondráček v kategorii A a J. Sloupenský v kategorii B.

První výkonnostní třídy odpovídaly výkony J. Vondráčka a K. Koudelek v kategorii A a J.



Obr. 1. K instalaci dobré antény pro telegrafní provoz je třeba i ryzé fyzických dovedností (na snímku OK1ADS)

Sloupeckého a J. Ziky v kategorii B. Druhé VT dosáhl J. Kaiser v kategorii B a třetí VT V. Krob a J. Bürger v kategorii A a P. Zábojník v kategorii B.

Na závěr závodů se sesí všechni v Kulturním domě hodonínské elektrárny a u dobrého jíhomoravského vína strávili příjemný večer. Ve stručné zprávě na několika rádcích se nedá vyspat atmosféra tohoto večera a celých závodů. Všechni však budou jistě velmi dlouho vzpomínat na pohostinnost hostitelů, na pocit „jako doma“, který je v Hodoníně všechni měli, a budou rádi, že jsou členy „rodiče“ RTO, protože právě v Hodoníně se dala celá zaústřená společnost takto nazvat. A od 1. 6. se již všechni těší na příští Hodonínský hrozen.

Výsledky nejlepších pěti závodníků každé kategorie

Kategorie A	R	T	O	celkem
1. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd	96	97	100	293 bodů
2. Koudelka, OK1MAO, Pardubice	95	98	92	285
3. Bürger, OK2BLE, Frýdek	100	77	66	243
4. Krob, OK1DVK, Praha	88	79	74	241
5. Pažourk, OK2BEW, Brno	100	64	54	218



Obr. 2. V. Krob byl překvapením tohoto závodu a obsadil velmi pěkné 4. místo v kategorii A

Kategorie B	R	T	O	celkem
1. Sloupecký, OL5AJU, Ústí n. O.	97	82	100	279 bodů
2. Zíka, OL5ALY, Ledec n. S.	98	99	67	264
3. Kaiser, OL1ALO, Příbram	100	72	84	256
4. Zábojník, OL6ALT, Gottwaldov	73	64	89	226
5. Cirýn, OL1AMR, Lysá n. L.	65	41	97	203

RTO liga po třech kolech

Všechny letošní závody RTO – a bude jich 8 – jsou rovnocenné soutěže, které tvoří součást RTO ligy. RTO liga je celoroční soutěž všech závodníků, jejíž závěrečné výsledky budou současně výsledky mistrovství ČSR pro rok 1970. Každému závodníkovi se budou započítávat čtyři nejlepší výsledky (celkové) v bodech, jichž během roku dosáhl. Maximální teoretický zisk je tedy $4 \times 300 = 1200$ bodů. Po každém závodu bude uveřejňována ligová tabulka (v AR to bude vždy nejlepších pět závodníků z každé kategorie). Ze začátku je pořádání poněkud zkrasleno tím, že až do čtvrtého závodu se každému započítávají všechny dosažené výsledky, proto se vyneschání některé soutěže projevi v celkovém počtu bodů.

Pořadí po třetím kole

Kategorie A	Pořadí	Jméno	Značka	Radio klub	Účast	R	T	O	celkem
1.	1.	Vondráček	OK1ADS	RK Smaragd	3	295	260	300	855 bodů
2.	2.	Bürger	OK2BLE	Frydek	3	300	226	225	751
3.	3.	Uzlič	OL5ALY	RK Smaragd	3	294	174	176	644
4.	4.	Sýkora	OK1-9097	RK Smaragd	3	300	230	54	584
5.	5.	Koudelka	ex OK1MAO	Pardubice	2	194	183	185	562

Kategorie B

Kategorie B	1.	Sloupecký	OL5AJU	Ústí n. O.	3	293	274	261	828 bodů
2.	2.	Zábojník	OL6ALT	Gottwaldov	3	239	196	274	709
3.	3.	Zíka	OL5ALY	Ledec n. S.	3	295	197	199	691
4.	4.	Cirýn	OL1AMR	Lysá n. L.	3	216	188	213	617
5.	5.	Kaiser	OL1ALO	Příbram	2	198	161	145	504

V kategorii A je po třech kolech hodnoceno celkem 27 závodníků, v kategorii B celkem 21 závodníků.

OKIAMY

Malá pardubická

Již potřetí uspořádali pardubičtí radioamatérů ve spolupráci s Domem dětí a mládeže v Pardubických RTO Contest „Malou pardubickou“. Závod se tentokrát konal 20. 6. Slatiňan ve výletním středisku Monako.

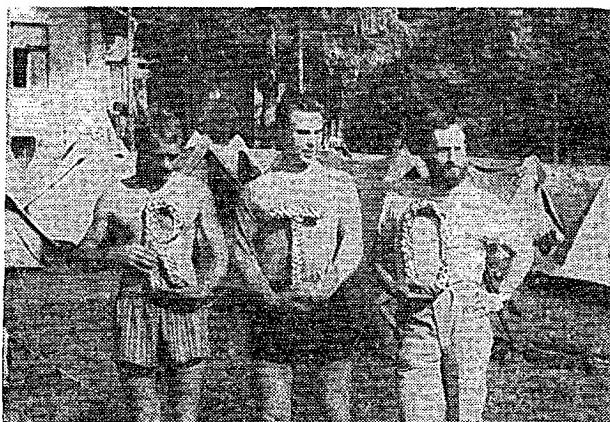
Tajemníkem závodu byl K. Koudelka, ex OK1MAO, pomáhal mu kromě dalších dospělých radioamatérů i kolektiv mladých z Domu pionýrů a mládeže. Hlavním rozhodčím byl K. Hribal, OK1NG. Závod začal v sobotu dopoledne disciplinou „příjem“, která měla tentokrát v kategorii A dobrou úroveň – prvního závodníka od sedmého dílil pouze jeden bod. V telegrafním závodě zvítězili opět favoriti – v kategorii A obsadili první tři místa Mikeska, Vondráček a Kosíř, v kategorii B Sloupecký, Strenk a Zábojník. Průběh závodu byl poněkud narušen odstoupením dvou závodníků ze závodu pro poruchu stanice. Orientační závod byl poměrně náročný a dlouhý (nejdelší v historii RTO vůbec). Zvítězil J. Vondráček v čase 90 minut, druhý byl T. Mikeska za 118 minut a třetí I. Kosíř za 125 minut. V kategorii B byl nejlepší M. Linduška za 76 minut.

První výkonnostní třídu odpovídá výkon J. Vondráčka v kategorii A, druhé výkonnostní třídu výkon T. Mikesky v kategorii A, J. Sloupeckého a P. Zábojníka v kategorii B a třetí výkonnostní třídu výkony I. Kosíře a K. Pažourka v kategorii A.

Výsledky nejlepších pěti závodníků v každé kategorii

Kategorie A	R	T	O	celkem
1. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd	99	96	100	295 bodů
2. Mikeska, OK2BFN, Otrokovice	100	96	81	277
3. Kosíř, OK2MW, Hodonín	99	83	74	256
4. Pažourk, OK2BEW, Brno	100	74	65	239
5. Bürger, OK2BLE, Frýdek	100	70	68	238

Obr. 1. Každý účastník obdržel jako upomínku srdce z pardubického perníku ..



Obr. 2. . . a vítězové jednotlivých disciplín pečená R, T a O



Rubriku vede ing. Vladimír Srdík, OK1SV

DX - expedice

Na Market Reef byla opět expedice v týdnu od 7. do 14. 6. 1970. Značku měli tentokrát OJ0DX a pracovali ve značné míře telegraficky. Posádku expedice tvorili: OH1NK, NM, SY, YW, OH2BC, BH, BM, KH, KK a OH5SE, dále OHONI a OHORJ. Všechny QSL vyřizuje OH2BH. Expedice byla prý tentokrát velmi nákladná (1 000 dolarů) - očekává co nejvíce kupony IRC.

Gus, W4BPD, zahájil letošní expedici z Comoro Island, odkud pracoval pod značkou FH0VP poměrně dlouho, avšak bez jakéhokoli programu (tj. jen když měl náladu). Přispěla k tomu i jisté okolnost, že tam byl vlastně uvězněn, protože v té době platil zákaz letu a výjezdů lodí v tomto okruhu. Evropě nevedoval téměř žádnou pozornost. Pracoval téměř výhradně jen telegraficky. Na SSB měl spojení pouze s několika „prominenty“. Na jeho omluvu nutno uvést, že nemá tentokrát výkonné beamy. Pro letošní expedici si zvolil dosud nejčastější kmitočty: 14 001 až 14 003 kHz a 21 002 až 21 004 kHz na CW; v pásmu 21 MHz se objevuje nepravidelně kolem 17.000 až 19.000 kHz. Občas pracuje i CW na 7 a 3,5 MHz. Na SSB používá 21 245 kHz mezi 19.30 až 22.30 GMT nebo i 28 495 kHz. Vždy si řekne, kde chce být volán, ovšem třeba mezi 14 200 až 14 300 kHz - a to se pak dost špatně dovoláváme. Jeho pravděpodobná trasa: nyní je na Tromelinu (pod stejnou značkou FH0VB), dne 14. 6. 70 oznamoval, že týž den odjíždí na Geyser Reef, kde má mít značku AC0/GR. Dále má pracovat jako FH0VP/B1 na Bassa da India, /E z Evropy Isl., /G z Glorioso Isl., /J z Juan de Nova Isl., dále VQ8CP/A z Agalega Isl., VQ9/A z Aldabra Isl., VQ9/C z Chagos Isl., VQ9/D - Des Roches, /F z Farquhar Isl. Dále má určitě navštivit

i Blenheim Isl. Značka na Tromelinu by však pravděpodobně měla být FH0VP/T. Mimochodem, nelze tvrdit, že by se s ním letos navázala spojení s takovou lichostí, jak jsme bývali zvyklí. QSL mu vyřizuje W2MZA.

V záležitosti expedice do Albánie (ZA), plánované v něhou dobu DL7FT, lze pozorovat ve světových DX-bulletinech již značnou skepsi. Vešlo totiž ve známost, že ředitel albánských telekomunikací měl prý vyhlásit, že vydají-li někomu v ZA koncesi, tak prý pouze albánskému státnímu příslušníku. Berte s rezervou, zpráva není dosud ověřena! Přes tyto nepříznivé okolnosti odletí 10. 7. 1970 z Kodaně do Tirany tři finští DX-mani (OH2BH, 2BW a 5SE), kteří nedávno podnikli zdaleka expedici na Market Reef jako OH0MR, zdrží se tam 7 dní a přezkouší možnosti ziskání koncese. Kdyby se jim to podařilo, okamžitě se ozvou na kmitočtu 14 195 kHz SSB. Taky DL7FT se stále ještě připravuje, ziskal pro ZA expedici kompletně vybavení SWAN. Jeho výprava se má uskutečnit v odsunutém termínu, tj. koncem září t. r.

Expedice na ostrov Dominica (VP2D.), St. Lucia (VP2L.) a St. Vincent (VP2S.) podnikli ve dnech 10. až 26. června t. r. VE3EWY. Pracovali na všech pásmech telegraficky i SSB s transceivelem Galaxy V. Marně jsem ho však volal...

Expedice ON5SJ do Guinéy, 7G1, se nekoná! Jean byl tak znechucen potížemi se sháněním koncese pro značku 3X1S, že se ráději vrátil zpět do Belgie! Škoda.

Pode několika neověřených zpráv by prý stanice KH6RS (pracovala expedičním stylem telegraficky na 21 MHz kolem 25. 5. 70) měla patřit expedici KM6DQ na ostrově Kure! Náhodou jsem s ní měl také spojení, a na dotaz na QSL/informace odpověděla pouze QSL 73; QTH nedávala vůbec. Máte-li někdo přesnější informace, napíšte!

Znovu upozorňujeme na dve plánované expedice na převážně ostrov Clipperton, F08, a to WB2VAE a F0NH/F08. Obě se měly uskutečnit koncem června nebo počátkem července 1970.

Oficiálně bylo oznámeno, že ARRL neuznává do DXCC listky od expedice FR7ZT/E z ostrova Europa a od expedice FR7ZT/G na ostrov Glorioso z roku 1969; QSL jsou žádatelům vráceny. Důvody zatím nebyly zveřejněny.

Na ostrov Swan je hlášena nová expedice,

kterou tam letos v létě podnikne K5QHS/KS4. Termín však závisí od možnosti získání dopravy.

Zprávy ze světa

Jack, C21JW na ostrově Nauru, měl končit vysílání dnem 25. června 1970; tak ostrov zůstane bez amatérské stanice.

Roy, ZM1AAT/K (na ostrově Kermadec), oznámil, že se v říjnu vrátí domů na Nový Zéland. Po krátkém odpočinku pojede na ostrov Campbell, odkud bude asi jeden rok vysílat pod značkou ZL4RX/A. Pracuje telegraficky na kmitočtech 14 025 až 14 030 kHz nebo na 21 025 kHz.

Z Galapagos je velmi činný HC8GS, Lucio, na kmitočtu 14 220 kHz po půlnoci. Clearingmana mu dělá K3RZY (u něho je nutno přihlásit se o QSO), QSL manažerem je HK3WO.

Na SSB je poměrně často slyšet (lze se i dovolat) KJ6CF, to na kmitočtu 21 375 kHz kolem 08.00 GMT. Jeho adresou je: P. O. Box 436, 24 ADS, APO San Francisco 96305. Je škoda, že nejak špatně poslouchá.

Tom, VR6TC, na Pitcairn Isl. pracuje pravidelně každé úterý od 21.00 GMT na kmitočtu 21 350 kHz, nebo ve středu na 14 225 kHz SSB okolo 05.30 GMT. Přichází velmi silně, ale Evropu špatně slyší pro obrovské QRM od W. Mimočodem, VR6TC napsal našemu OK1BP, že ten den, kdy ho dělal telegraficky, vůbec na CW nepracoval (a vrátil mu QSL)! CW pracuje totiž v zaměstnání a proto doma „jezdí“ téměř výhradně na SSB.

Kmitočty některých vzácných pacifických stanic: VR1L - 14 265 kHz v 10.00 GMT v pacifickém DX-sítí (tj. každé úterý a pátek), na 21 350 kHz v 11.00 GMT. VR1O pracuje na 21 010 kHz telegraficky v 11.00 GMT, VR2ER pracuje rovněž telegraficky na 21 006 kHz od 08.45 GMT, VR2FO na 21 030 kHz rovněž CW od 10.45 GMT, VR2ER je na 21 340 kHz SSB od 10.45 GMT, vzácný VR4EE na 28 560 kHz v 11.00 GMT, popř. v pacifickém DX-sítí a QSL žádá na P. O. Box 9, Honiara, Guadalcanal, British Solomon Island.

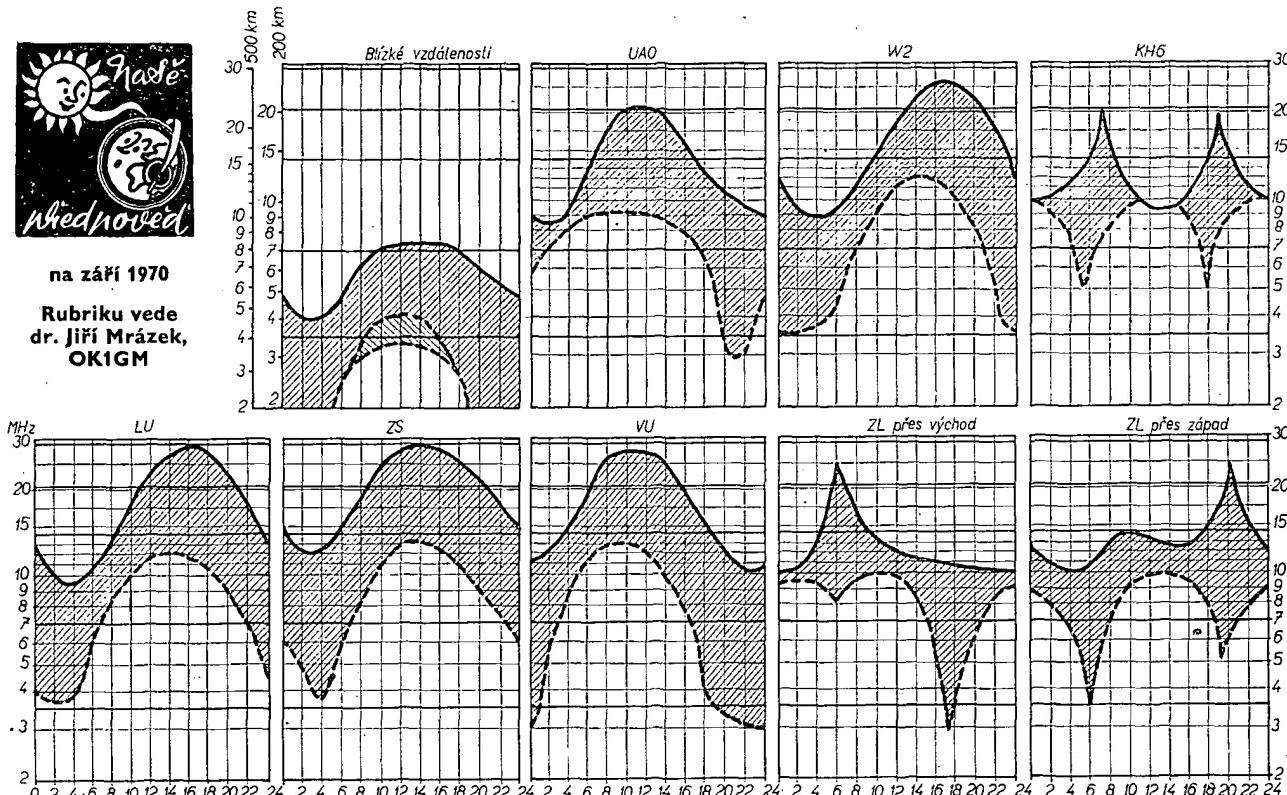
VQ8FB na ostrově St. Brandon ukončil vysílání dnem 29. 5. 1970. Oznámil však, že se v srpnu t. r. vypraví na kratší expedici na ostrov Rodriguez.

Z ostrova Gough se ozvala nová stanice, ZD9BO. Pracuje SSB na kmitočtu 14 213 kHz



na září 1970

Rubriku vede dr. Jiří Mrázek, OK1GM



Během září očekáváme výrazné zlepšování DX podmínek na pásmech 14, 21 a 28 MHz. Zatímco začátkem měsíce budou podmínky letního charakteru (tzn. budou zasahovat desetimetrové pásmo málodkv. a pouze nepravidelně), budou se během měsíce nejvyšší použitelné kmitočty pro většinu směru zvyšovat a současně se změní útlum, působený nízkou ionosférou na denní straně dráhy. Koncem měsíce už budeme svědky jediného mohutného denního maxima nejvyšších použitelných kmitočt a tento vývoj bude ještě počítat i v říjnu, kdy očekáváme jeho vyvrcholení. Prakticky to známá, že se částí ovozu signální v denní a podvečerní době na pásmu desetimetrovém a zejména později

odpoledne a v první části noci i na pásmu 21 MHz. Od večera a často až od rána bude otevřeno i pásmo dvacetimetrové do mnoha DX oblastí. Bude to vypadat zcela jinak než začátkem měsíce, kdy těžištěm DX provozu bude stále pouze pásmo dvacetimetrové.

Také situace na nižších krátkovlnných kmitočtech se během měsíce dosti změní. Zkracující se den má za následek zmenšování denního útlumu, a to se projeví dokonce i kolem poledne na pásmu dvacetimetrovém, brzy odpoledne i na pásmech 7 a 3,5 MHz. Za zmínku budou stát podmínky ve směru na Indii později odpoledne, kdy i na osmdesáti metrech je dobrá teoretická naděje, že se spojení podaří. Jen kdyby bylo v onéch oblastech na tomto

pásamu dost stanic! Bohužel je tam spíše totik QRN, že ke spojení dojde až je zřídka. Ve druhé polovině noci bude doslova dobré otevřeno čtyřicetimetrové pásmo a dokonce i pásmo osmdesátimetrové již nebude bez výhledů. Rovněž tyto podmínky budou mít v průběhu měsíce zlepšující se charakter.

Mimořádná vrtava E již nebude citelně ovlivňovat šíření radiových vln vyšších kmitočt, jako tomu bylo v létě. Sezóna jejich ostrých „špiček“, majících za následek dálkové šíření vln o kmitočtu 20 až 100 MHz, skončila již v srpnu. Výjimky jsou ještě možné, budou však nesmírně vzácné. Hladina QRN bude během měsíce silně klesat k hodnotám typickým pro „zimní“ polovinu roku.

V ZÁŘÍ



se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořádá
5. až 6. 9. 00.01—24.00	Labre Contest, fone část	LABRE
5. až 6. 9. 06.00—06.00	VU2/4S7 Contest, CW část	Indie-Ceylon
12. až 13. 9. 06.00—06.00	VU2/4S7 Contest, fone část	Indie-Ceylon
12. až 13. 9. 00.00—24.00	WAE DX Contest, fone část	DARC
14. 9. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK
19. až 20. 9. 15.00—18.00	SAC, CW část	Skandinávie
26. až 27. 9. 15.00—18.00	SAC, fone část	Skandinávie
28. 9. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK



kolem 16.00 GMT, nebo na 14 201 kHz. QSL manažera mu dělá ZS2RM, P. O. Box 5181, Pt. Elisabeth, South Africa.

Nové Hebridy, zatím také delší dobu velmi vzácná země, jsou opět dostupné CW i SSB. YJ8BW používá kmitočet 14 263 kHz od 07.30 GMT; někdy bývá i na 21 MHz. YJ8JM používá kmitočet 14 055 kHz a pracuje rovněž po 07.30 GMT, a to telegraficky.

Několik informací z Timoru: CR8AG pracuje často na kmitočtu 14 202 kHz kolem 13.00 až 14.00 GMT, poslouchá však značně výše, kolem 14 250 kHz. CR8AJ má TX řízený krystalem 14 013 kHz a objevuje se ve stejném čase telegraficky.

ST2SA, Sid, byl donucen opravit svůj starý rig, neboť akce K6AJ na opatření moderního transceiveru z QSL agendy zježme selhalo – sešlo se zatím jen 32 dolarů. ST2SA najdete telegraficky na kmitočtu 21 032 kHz kolem 20.00 GMT, popř. na 14 080 kHz časné ráno. Má dost špatný tón.

9M8FMF pracuje ze Sarawaku na 14 310 kHz SSB kolem 15.00 GMT. Každé úterý a čtvrtok má skedy s WA0OAH na 21 355 kHz v 00.45 GMT; potom se jej lze dovolat.

K4MQG oznamuje, že se pokusí v brzké době zopakovat expedici do Quataru, odkud nedávno velmi úspěšně pracoval pod značkou MP4QBK.

5W1AR, Trevor, West Samoa Isl., bývá občas SSB na kmitočtu 14 205 kHz kolem 05.00 GMT. Ale nejvíce pracuje na pásmu 50 MHz, kde je pro nás nedostupný.

JT1AH je YL jménem Suren. Pracuje telegraficky na kmitočtu 14 042 kHz. Poslech je hlášen okolo 14.00 GMT.

YJ8BW se po dvouleté přestávce vrátil z Anglie na Nové Hebridy. Je opět velmi aktivní a pracuje CW i SSB. Manažera mu dělá W4NJF, Sri, ale mně dluží QSL jíz 3 roky!

JY1 – král Hussein – má vynikající zařízení na SSB. Pokud pracuje, používá kmitočty 14 249 nebo 14 300 kHz. Nejčastěji jej na pásmech najdete v pátek.

Dodatečně se dozvídám, že jeden z nejúspěšnějších pořadatelů DX expedic, Don Miller, W9WNV, se dne 15. 6. 1970 oženil. Je zcela QRT a provozuje t. č. lékařskou praxi v Kalifornii.

Jak sdělují OK1APB, požaduje CR3KD nyní QSL via W2CTN a nikoli via bureau, jak jsem nedávno uváděl.

AP5CP z Východního Pákistánu pracuje telegraficky okolo kmitočtu 14 040 kHz kolem 02.00 GMT a charakterizuje ho T7.

Zpráva, že UAIKAE/7 má QTH South Shetland Isl., potvrzuje nyní Josef, OK3QQ, který s ním pracoval. Upozorňuje dále, že stanice UAIKAE/8 má QTH Novolazarskou, odkud pracoval i UW0IH/M. Bohužel, zatím neznám tyto lokality pro diplom P75P.

CR8AI oznamuje, že má nyní změněnou značku a pracuje jako CR8AJ. QSL žádá via LU1ZA (?), ovšem, pokud mně je známo, dosud mu dělá QSL manažera jeho otec v CTI. A pak, LU1ZJ jsou stanice v Antarktidě a sotva by některá měla možnost dělat QSL manažera.

HM1CM pracuje na 21 MHz v ranních hodinách telegraficky. OK s ním běžně navazují spojení (sděluje OK1AI).

HH2G byla značka expedice WB2UBK na Haiti, která se tam objevila již podruhé v sobotu a v neděli CW i SSB. Pracovali příze na stanice HH9DL a velmi snadno jsme jej dělali.

8QAYL je nyní značka bývalé 4S7YL, která vysílá z Maldives Isl. Pracuje především na 21 MHz kolem 20.00 GMT a QSL žádá na svoji domovskou adresu na Ceylon.

Stanice LF4G pracuje z Norska, QTH je Oslo a bývá opoledne na 21 MHz. Co je to za expediční zařízení?

JD1AAH z ostrova Thorishima (dřívě Marcus, samostatná země do DXCC) pracuje nyní s 1 kW telegraficky na kmitočtu 7 002 kHz ve 12.00 GMT. Tak ještě jej také vyznamená!

Expedice na Aaves Island, YV0AI, uskutečnila při účasti pěti operátorů celkem 7 000 spojení během 36 hodin pobytu na ostrově. Statistiky však mlčí o tom, kolik z toho bylo s Evropou.

W2GHK oznamuje, že obdržel konečně všechny logy od stanice CRSSP z let 1967 až 1969 a je možno u nich ugrovat QSL.

Expedice na VP2, St. Lucia, uskutečnila 8P6AH a 8P6PC a pracovala pod značkami VP2LP a VP2LQ okolo 7. 6. 1970. QSL žádají na své domovské adresy nebo via VE3DLC.

VR3CC pracoval telegraficky na 21 MHz v 06.30 GMT dne 13. 6. 1970. Byl zde však velice slabý a spojení s OK pravděpodobně nenavázal. Zatím se neví, zda šlo o expedici nebo o stálou stanici.

Expedice na Wallis pod značkou FW8BO měl uskutečnit FK8BO pravděpodobně od 6. 7. 70. Udával kmitočet 14 120 kHz SSB.

TJ1AW pracuje na kmitočtu 21 035 kHz telegraficky kolem 17.00 GMT, v noci kolem 03.00 GMT bývá na kmitočtu 3 510 kHz, případně po půlnoci i na 7 011 kHz.

TT5JR pracuje na kmitočtu 21 260 kHz SSB večer po 20.00 GMT a je to DJ1EJ, na jehož domovskou adresu zasílejte QSL.

Novy podivuhodný prefix se objevil na SSB – a to WS6DI. Jeho QTH je Samoa a byl slyšen v 07.45 GMT.

Soutěže, diplomy

V Kanadě je vydáván diplom „Klondyke Award“ za pět spojení v období po 1. 1. 1969. Diplom pro DX-stanice vydává zdarma (W a VE platí 10 IRC). Žádá se via URK na Edmonton DX Club, P. O. Box 686, Edmonton, Alberta, Canada.

Stanice, platící do tohoto diplomu, jsou:

VE6ABR, AET, AJJ, AKP, AQL, HM, BY, ABM, JW, LF, MC, NX, PL, RD, RJ, TP, UV, VV, WR, ARG, AVR, AED, FZ, GX a K6BX, Clif, jako čestný člen klubu.

Do dnešní rubriky přispěli titu amatérů vysílači: OK1ADM, OK1ADP, OK3MM, OK1BP, OK3QQ, OK1APB, OKIAFN, OK1IAI a posluchač OK1-17728. Zase nám ubylo několik dopisovatelů – proto prosím všechny, kdo mají zájem na udržení a zvyšení úrovně této rubriky, pište opět a pokud možno pravidelně. Prispěvky zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdík, Hlinsko v Čechách, P. O. Box 46.

přečteme si

Hirman, L. – Toma, K.: ELEKTRONIKA pro 2. ročník odborných učilišť a učňovských škol oboru mechanik elektronických zařízení. Ze slovenského originálu přeložil ing. Přemysl Engel. 295 str., 254 obr., 5 tabulek. Váz. Kčs 18,-.

Nedostatek základní literatury z oboru radioelektroniky se projevuje trvale. Tu a tam se některému nakladatelství podaří s větším či menším úspěchem vytisknout pokryt popátku po tomto druhu odborné literatury, ale knižní fond základů radioelektroniky na trhu stále chybí. Nemá-li zájemce o tomto knihu využít, může mu pomoci i běžná učebnice. Některé z učebnic jsou opravdu dobré a je jen škoda, že nejsou více doceněny. Mezi ně lze zařadit i „Elektroniku“ pro 2. ročník učňovských škol, kterou napsali slovenští autoři Ludovít Hirman a Karol Toma. Kníha je velmi dobrě přeložena a převedena do češtiny ing. Přemyslem Engelem. Název knihy vystihuje právě její obsah, což je ovšem dáné školskými výrobavami, které pořadují, aby učebnice nesla stejný název jako vyučovací předmět – v případě „elektronika“ se ve druhém ročníku učňovských škol probírá totiž radioelektronika a televize. Obsah učebnice lze posoudit podle názvu devíti kapitol knihy: Zesilovače, Oscilátory, Modulace a detekce, Směšovače, Základy rozhlasového přijímače, Základy techniky VKV, Základy televizní techniky, Antény a anténní napáječe a Reprodukční a snímací zařízení. V každé kapitole se probírají zvlášť obvody elektronkové a zvlášť obvody tranzistorové. Z roho hlediska je uvedená učebnice moderní. Můžeme očekávat, že brzy z učebnic elektroniky zmizí, a že to možná bude dřív, než býchom byli ochotni z pedagogického hlediska připustit.

Výklad je hutný, ale úsporný, bez zbytečných přikras a vět, jde vlastně spíše o konstatování než o výklad. Z učebnice se může úspěšně učit a naučit každý, kdo ovládá základy elektrotechniky. Text je doprovázen názornými obrázky. Členění obsahu je podle požadavků ministerstva školství desetinné (např. 1.13.3). Při rozsahu knihy do 20 autorských archů má desetinné členění obsahu (které jen ztěžuje orientaci) asi takový význam, jako kdyby kapesní tranzistorový přijímač pro střední výběr byl opatřen hromosvodem. To je snad jediná slabina této nenápadné učebnice, která nepochyběně plní svůj účel nejen v učňovské škole, ale splní jej i u běžného čtenáře-zájemce o radioelektroniku. L. D.

četli jsme

Funkamatér (NDR), č. 5/70

Lenin a sovětská radioelektronika – Elektronika a hudba (2) – Aktuality – „Domácí elektronika“ na lipnickém jarním veletrhu – Univerzální stavebnicové prvky – Dovozkové zařízení – Přimouzaujíci měřič RC – Cenik tranzistorů – Připojení kufříkového přijímače na autobaterii – Měřič otáček pro Ottovy motory – Stavební návod na citlivý regulátor teplosti – Regulátor rychlosti střádací – Vf technika včera a dnes – Tranzistorový konvertor pro druhý TV program – Stavební diely pro simulované dálkové ovládání – Měřič stojatých vln pro vysílače malých výkonů – Hlásí požáru – Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 9/70

Lipský jarní veletrh 1970 – Číslicové zpracování informací (3) – Generátor šachovnicovitého zkusebního obrazce pro údržbu televizorů – Záporná zpětná vazba reproduktoru – Určení mezního kmitočtu u nf tranzistorů – Dva jednoduché regulátory teploty s křemíkovými tranzistory – Elektronické řízení rychlosti střádací – Číslicové výbojky pro ukazatele poschodi a výtahů.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 10/70

Nový antenní systém pro příjem televize na UKV – Jednoduchá základní zapojení – Informace o elektronkách (10, 11), číslicové dountavky Z566M, Z566OM, Z567M, Z567OM – Číslicové zpracování informací – Technika příjmu barevné televize (12) – Prahová logika (2) – Přenos dvou zpráv dvojitě modulovanou nosnou – Stern-Sport, Stern-Junior, Stern-Format, tři varianta kapesního přijímače T130 – Zkušenosti s přijímačem do auta Stern-Transit.

Rádiotechnika (MLR), č. 6/70

Zajímavé obvody s elektronkami a tranzistory - Malý madarský počítač TPA - Výzraťovací vlastnosti půlvlnného dipolu - Předesilovač pro KV - MF zasilovače - Sítové zdroje bez transformátorů - Transceiver pro 28 MHz - DX - Měření tlumivék - Televizní přijímač Inter-Star - Napájení několika televizních přijímačů z jedné antény - Přímo-ukazující měřicí kmitočtu - Generátor sinusových a pravohlých signálů pro nf - Přestavba magnetofonu M40 - Zesilovač 20 W se záporným výstupním odporem - Panel k pokusům - Stavební návod na dálkové měření teploty - DXCC.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 4/70

Tranzistorový reflexní přijímač Junosť - Vstupy televizních přijímačů - Dvoukanálová opravářská souprava pro televizi - Opravy televizních přijímačů - Gramoradiák Akord 108 - Tranzistorové vstupní a korekční obvody - Předesilovač s vibrátem - Mikroelektronika pro radioamatéry - Tyristorové zapalování.

Funktechnik (NSR), č. 9/70

Veletrh v Hannoveru 1970 - TBA110, integrovaný obvod pro mf zasilovače - Zesilovač pro stereofonní sluchátka SKV 10 - Měření teplotních odporů tranzistorů v schodištích - Měnič Dual 1219 - Přijímač Arco 1000 s laděním AM rozsahem diodami - Bezkontaktní ochrany - Zapojení a servis domácích videomagnetofonů - Základy a stavební prvky číslicové techniky - Sdělovací soustava Infar - Vedení tepla dřevem.

Funktechnik (NSR), č. 10/70

COM, nový druh přenosu zvuku pro televizní satelity - Dekódér PAL s velkým zesílením - První předvádění čtyřkanálového stereofonního záznamu - Kabelkový přijímač Fanette IC100 (Philips) s integrovanými obvody - Reproduktorská soustava "M" - Reproduktor s kalotonovou membránou - Semikový vt tranzistor p-n-p, BF272 - Laditelný tranzistorový oscilátor pro pásmo 3,5 MHz - Radiostanice pro pásmo 2 m s VFO - Zapojení a servis domácích videomagnetofonů.

I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SČS Praha, správa 611 pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

AF139 (120), AF239 (140), Jiří Ošmera, Tuchořazská 326, Praha 10.

DU-10 (950) v záruce. J. Slováček, Uh. Hradiště, Brněnská 373.

GDO Grundig 1,7 až 250 MHz (1500), VKV přij. 87 až 104 MHz s 9prv. ant. (780), tranz. zesil., 5 W ve skř. Poesie, 2 repra (480) nebo vym. za foto. Adam, Obr. míru 28/C, Praha 7.

RX FuHEu - 0,75 až 1 MHz + náhr. elektr. (400). Z. Halaxa, Chudobín 3, okr. Olomouc.

Televizní generátor BM 261 (4 000). A. Poslušný, Výšovice, o. Prostějov.

Závitníky, očka 2,3 až 2,6 (à 11), vrtáky rychlořez. jen 2,8 (1,80), 3,7 (2) 4,4 (2,20). V. Lutovský Tábor, Dukelská 26.

RX K.W.E.a. bezv. osaz. P2000 + 10 el. (950), SV150/20 a další typy (à 10), RL12P10 (10), P2000 (6), LD2 (8), 3 dvojice krystalů pro SSB 4,69 MHz (vše 150), teleskop. ant. (60). Ing. J. Křemen, Praha 9 - Kyje 162.

KOUPĚ

Bezvadný Icomet a Avomet I, II vadný. J. Vašíř, Družstevní 1375, Velké Meziříčí.

Paticce na elektronku LS50. A. Kolka, K. Čapka 317, Kladno 3.

Radiový konstruktér č. 4 roč. 1966 a č. 4, 5, roč. 1968. Za číslo zaplatím 30 Kčs. Ed. Míns, Brno 12, Královopolská 149.

Ústav teoretických základů

chemické techniky ČSAV

Praha 6 - Suchdol

příjme ihned:

radiomechanika

s praxí minim. 3 roky

průmyslováka-slaboproudáře

s kratší praxí v ob. měření a regulace

elektrikáře a zámečníka

(klempíře) pro údržbu.

Nabídky na osob. odd.,

tel. 329441-3

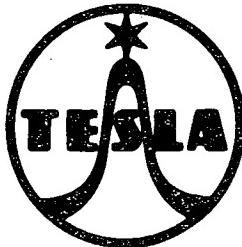
2 RADIOMECHANIKY

s bydlištěm v Praze pro samostatnou údržbu VKV vysílačů radiostanic
s praxí radiomechanika, event.
s průmyslovou školou

příjme ihned:
odbor automatizace
**STŘEDOCESKÝCH
ENERGETICKÝCH
ZÁVODŮ**

n. p., Praha 2, Kateřinská 9,
tel. 227382

Výhody:
sleva na odběr elektřiny,
výhodné platové podmínky,
důchodové připojištění,
výhodná podnik. a zahr. rekreace,
do 3 roků byty.



SOUČÁSTKY PRO AMATÉRY?

Žádejte v prodejnách T E S L A,

zejména v Praze 1, Martinská 3;

v Brně, Františkánská 7

a v Bratislavě, Červenej armády 8 a 10